Der Zoologe Ernst HAECKEL als Sprachschöpfer und Ideenproduzent

F. SCHALLER

Abstract

The Zoologist Ernst HAECKEL as Creator of a Scientific Language and Producer of Inspirations.

In this contribution emphasis has not been laid on the descriptive, classifying and interpreting zoologist Ernst HAECKEL, but on the creative inventor of a highly differentiated scientific language and the engaged propagator of an ideology, which he had defined as "monism". Numerous of his word- and term-coinings are customary in biology even today. His pugnacious activities to promote DARWIN'S theory of descendence are unforgotten.

Zu den wenigen Zoologen, die es zu bleibendem Nachruhm gebracht haben, zählt auch Ernst HAECKEL. Nach wie vor gibt er Anlaß zu rhetorischen und literarischen Kommentaren, Würdigungen und Streitschriften und zu attraktiven Schaustellungen wie dieser hier in Linz knapp 80 Jahre nach seinem Tod. Der Nachruhm von Naturforschern wurzelt ja selten in ihren fachspezifischen Leistungen allein, wie etwa der des KOPERNIKUS, dem wir das endgültige Verständnis für die Raumordnung an unserem Himmel verdanken, sondern gründet fast immer auch in ihren „fachübergreifenden" Aussagen und Nachwirkungen. Am deutlichsten zeigt sich dies bei Forschern, deren Befunde und Thesen den Menschen tangieren. Ein schlichtes Beispiel dafür bietet uns Gregor MENDEL mit seinen an Erbsen erkannten universalen Erbregeln.

Nun wäre es billig und überflüssig, dem flackernden Ruhmesfeuer des Ernst HAECKEL ein weiteres Scheit zuzulegen. Das tun seine Gegner und Verteidiger weiterhin wirkungsvoll genug. Ich möchte versuchen, ihm über seine Sprache nahezukommen. HAECKEL war nämlich nicht nur ein begabter und phantasievoller Interpret, sondern vor allem ein großartiger Sprach- und Wortschöpfer. Er hinterließ uns hunderte von Namen, Bezeichnungen und Begriffen, deren Genese, Zahl und Nachwirkung nur ein sorgfältig recherchierender Diplomand dokumentieren könnte (was hier auch als Anregung gesagt sei!). Wo immer man sich in HAECKEL hineinliest, erliegt man der Faszination seiner fast manischen Wortgewalt. Er war eben mehr als „nur" der blick- und schaubegabte Naturforscher, er war dazu der missionarisch eifernde Apostel seiner gewonnenen Einsichten und Erkenntnisse, ein Aufklärer, der im Feuereifer seines Apostolats die Gedanken-„Sünde" der endgültigen Welt-„Erklärung" beging. Mit seinem Monismus hat er freilich nichts Schlimmeres verbrochen als die Atomisten und Ur-Teilchen- und Ur-Kräfte-Sucher vor und nach ihm. Hätte er nur den Menschen weniger

Stapfia 56, zugleich Kataloge des OÖ. Landesmuseums, Neue Folge Nr. 131 (1998), 3-18

Anatomie.

Gesammtwissenschaft von der vollendeten Form der Organismen.

I. Tectologie oder Baulehre. Structurlehre.	II. Promorphologie oder Grundformenlehre.

1) Histologie oder Plastidenlehre.
Formenlehre der Plastiden (Cytoden und Zellen) oder Anatomie der Form-Individuen erster Ordnung.

I. 1) Tectologie der Plastiden.	II. 1) Promorphologie der Plastiden.
Lehre von der formellen inneren Zusammensetzung der Plastiden, von den Formbestandtheilen, welche im Inneren der Cytoden und Zellen vorkommen.	Lehre von der äusseren Form der Plastiden und der ihr zu Grunde liegenden stereometrischen Grundform.

2) Organologie oder Organlehre.
Formenlehre der Organe, (Zellenstöcke, einfache Organe, zusammengesetzte Organe, Organ-Systeme, Organ-Apparate) oder Anatomie der Form-Individuen zweiter Ordnung.

I. 2) Tectologie der Organe.	II. 2) Promorphologie der Organe.
Lehre von der formellen inneren Zusammensetzung der Organe aus Plastiden (Cytoden und Zellen) oder Form-Individuen erster Ordnung.	Lehre von der äusseren Form der Organe und der ihr zu Grunde liegenden stereometrischen Grundform.

3) Antimerologie oder Homotypenlehre.
Formenlehre der Antimeren (Gegenstücke oder homotypischen Theile) oder Anatomie der Form-Individuen dritter Ordnung.

I. 3) Tectologie der Antimeren.	II. 3) Promorphologie der Antimeren.
Lehre von der formellen inneren Zusammensetzung der Antimeren aus Organen (Organen verschiedener Ordnung) oder Form-Individuen zweiter Ordnung.	Lehre von der äusseren Form der Antimeren und der ihr zu Grunde liegenden stereometrischen Grundform.

4) Metamerologie oder Homodynamenlehre.
Formenlehre der Metameren (Folgestücke oder homodynamen Theile) oder Anatomie der Form-Individuen vierter Ordnung.

I. 4) Tectologie der Metameren.	II. 4) Promorphologie der Metameren.
Lehre von der formellen inneren Zusammensetzung der Metameren aus Antimeren (Gegenstücken) oder Form-Individuen dritter Ordnung.	Lehre von der äusseren Form der Metameren und der ihr zu Grunde liegenden stereometrischen Grundform.

5) Prosopologie oder Personenlehre.
Formenlehre der Personen oder Prosopen (Individuen im gewöhnlichen Sinne) oder Anatomie der Form-Individuen fünfter Ordnung.

I. 5) Tectologie der Personen.	II. 5) Promorphologie der Personen.
Lehre von der formellen inneren Zusammensetzung der Personen aus Metameren (Folgestücken) oder Form-Individuen vierter Ordnung.	Lehre von der äusseren Form der Personen und der ihr zu Grunde liegenden stereometrischen Grundform.

6) Cormologie oder Stocklehre.
Formenlehre der Stöcke oder Cormen (Colonieen) oder Anatomie der Form-Individuen sechster Ordnung.

I. 6) Tectologie der Stöcke.	II. 6) Promorphologie der Stöcke.
Lehre von der formellen inneren Zusammensetzung der Stöcke aus Personen (Prosopen) oder Form-Individuen fünfter Ordnung.	Lehre von der äusseren Form der Stöcke und der ihr zu Grunde liegenden stereometrischen Grundform.

Haeckel, Generelle Morphologie.

Abb. 1:
Gliederung des Begriffs und Arbeitsfeldes der Anatomie (Bd. I: 49).

deutlich in sein Weltbild einbezogen, wäre er gewiß weniger ins Gerede gekommen und im Gerede geblieben. Hätte er aber WATSON und CRICK erlebt (ein halbes Menschenleben nur nach seinem Tod!), er wäre noch eifernder fortgefahren in seinem Aufklärungswerk; denn die Erkenntnis, daß die Genome aller Organismen völlig „monistisch" strukturiert sind, d. h. aus molekular identischem Baumaterial bestehen und prinzipiell gleich serial-informativ funktionieren, hätte er als Triumph erlebt. Er hätte freilich auch als jetziger Zeitgenosse erleben müssen, daß die überwältigende Masse seiner (jetzt mehr als 5 Milliarden) Artgenossen an diesem Aufklärungsschritt ebensowenig interessiert bleibt, wie ihre Großvätermasse seinerzeit am Aufklärungsschritt des DARWINschen Evolutionsgedankens.

Übersehen sei aber nicht, daß wir heute doch weltweit rational von dieser Evolutionsidee reden und reden können wie von anderen „magischen" Phänomenen (wie etwa dem Klima oder der Schwerkraft), ohne daß wir – wie HAECKEL – in heillose Glaubenskämpfe geraten. Das Schöpfungstabu ist also – zumindest in der heutigen geistigen Führungsschicht der sogenannten Menschheit – gebrochen; und dieser Fortschritt ist und bleibt auch Ernst HAECKELS „unsterbliches" Mitverdienst!

Nun aber zurück zu meinem eigentlichen Vorhaben hier, zum Sprachphänomen des Ernst HAECKEL. In die Geschichte unserer Wissenschaft (der Zoologie) tritt er ja bekanntlich gleich mit einem Paukenschlag ein: Es ist dies eine Monographie, die der 28jährige 1862 über die Radiolarien publizierte und die noch heute, fast eineinhalb Jahrhunderte danach, basale Gültigkeit in der Protozoen-Systematik hat.

Der junge Mann (der heute in seinem Lebensalter wohl noch Student wäre) beruft sich eingangs auf Johannes MÜLLER und Christian EHRENBERG, Lehrer von klassischer Autorität, wie sie bis heute als Magneten originellen Geistesnachwuchses nötig sind und auch fungieren. Er ordnet das mikroskopische Fundmaterial seiner Strahlentierchen in 15 Familien, denen er zum größten Teil neue Namen gibt, wobei er sichtlich souverain aus einem ihm geläufigen griechisch-lateinischen Wortschatz schöpft. Er revidiert aber auch gleich das ganze schon bestehende Radiolariensystem mit insgesamt 32 Gattungen, wobei er Skelette und „Weichkörper" in seine Merkmalsbetrachtungen und Wertungen einbezieht. Und dabei kommt bereits der typische „Abstammungs"-denker HAECKEL voll zum Vorschein, indem er die spezifischen Struktur-

Achtes Capitel.

Begriff und Aufgabe der Tectologie.

> Freuet euch des wahren Scheins,
> Euch des ernsten Spieles,
> Kein Lebendiges ist Eins,
> Immer ist's ein Vieles.
> Goethe.

I. Die Tectologie als Lehre von der organischen Individualität.

Die Tectologie oder Structurlehre der Organismen ist die gesammte Wissenschaft von der Individualität der belebten Naturkörper, welche meistens ein Aggregat von Individuen verschiedener Ordnung darstellt. Die Aufgabe der organischen Tectologie ist mithin die Erkenntniss und die Erklärung der organischen Individualität, d. h. die Erkenntniss der bestimmten Naturgesetze, nach denen sich die organische Materie individualisirt, und nach denen die meisten Organismen einen einheitlichen, aus Individuen verschiedener Ordnung zusammengesetzten Formen-Complex bilden.

Begriff und Aufgabe der Tectologie, wie wir sie hier feststellen und bereits oben (p. 30, 46, 49) im Allgemeinen erörtert haben, sind bisher von den meisten Morphologen nicht scharf ins Auge gefasst worden, da man in der Anatomie die Tectologie und Promorphologie stets vermischt zu behandeln pflegt.

Abb. 2:
Einleitung des 8. Kapitels mit einer Textprobe zum Begriff Tectologie (Bd. I: 241).

differenzen der Gattungen und Familien wo immer es geht voneinander ableitet. Alle seine systematischen Gedankengänge und Argumentationen lesen sich wie genealogische Berichte, zum Beispiel: „*Diplosphaera* **entsteht** aus *Heliosphaera*, indem die 20 symmetrisch verteilten Stacheln in einer gewissen Höhe Ausläufer treiben, welche sich verästeln und untereinander verbinden, so daß noch eine zweite, der ersteren konzentrische Gitterkugel entsteht. Bei *Arachnosphaera* wiederholt sich derselbe **Prozeß** mehrmals. *Haliommatidium* endlich, die merkwürdige Mittelgattung, welche die Ommatiden und Acanthometriden in so ausgezeichneter Weise verbindet, **liefert** zugleich die interessanteste **Zwischenstufe**, welche von den Heliosphaeriden einerseits zu den Acanthometriden, andererseits zu den Ommatiden **hinüberführt**, aus welchen sich dann wieder ebenso natürlich die wichtigen Familien der Sponguriden, Disciden und Litheliden ableiten lassen". Und weiter: „Aus *Heliosphaera* **entsteht** *Haliommatidium* einfach dadurch, daß die radialen Stacheln der Gitterkugel sich zentripetal verlängern, bis sie in der Mitte der Zentralkapsel zusammentreffen, ohne jedoch hier zu verschmelzen. Hieraus **geht** nun *Dorataspis* auf ähnliche Weise **hervor**, indem...".

Worte wie „*Diplosphaera* **entsteht** aus *Heliosphaera*" oder „*Haliommatidium*, die Mittelgattung, **liefert** die **Zwischenstufe**", oder „Hieraus **geht** nun *Dorataspis* **hervor**" sind klare Indizien dafür, daß schon der junge HAECKEL deszendentiell gedacht hat, und daß das literarische Damaskus-Erlebnis seiner ersten Begegnung mit DARWINS Gedankenwelt in Wahrheit kein Er- sondern nur ein Beleuchtungseffekt war.

Bemerkenswert ist auch die Diktion des jungen Naturforschers zu einem animalischen Lebensphänomen, dem er sich nur in erkenntnistheoretischer Grenzüberschreitung nähern konnte, was er aber sichtlich schon damals unbekümmert tat, indem er schreibt (Radiolarienmonographie von 1862, Seite 128; Kapitel Lebenserscheinungen der Radiolarien): „Empfindung oder eine mit Bewußtsein verbundene Reaktion gegen äußere Reize ist bisher bei keinem Radiolar und überhaupt bei keinem Rhizopoden mit Sicherheit wahrgenommen worden. Das Bewußtsein der Rhizopoden erscheint ebenso problematisch wie der Wille in ihren Bewegungen...".

Schon in diesen zwei Sätzen leuchtet der spätere „Monist" Ernst HAECKEL auf, der unbekümmert die ganze Materie „beseelt" sein ließ.

Somit nimmt es nicht wunder, daß schon vier Jahre später (1866) der nunmehr 32jährige das gewaltige Fundament zu seinem weiteren Lebenswerk gelegt hat, den ersten Band der „Generellen Morphologie der Organismen", der deren „Allgemeine Anatomie" darstellt und ordnet. Darin geht es nun nicht mehr nur um die stoffliche Bewältigung der damals schon bekannten Formenfülle der Organismen, sondern um das adäquate sprachliche und begriffliche Ordnungssystem dazu. Diese Denkarbeit hat HAECKEL geleistet, indem er wie ein Generator fremdes und eigenes Beobachtungs- und Gedankengut in einen kohärenten Strom von Ordnungsbegriffen verwandelte. Jahrelange Archiv- und Bibliotheksarbeit wäre nötig, um zu klären, welche der zahllosen HAECKELschen Wortschöpfun-

II. Uebersicht der wichtigsten stereometrischen Grundformen nach ihrem verschiedenen Verhalten zur Körpermitte.

I. Organische Grundformen ohne geometrische Mitte. Acentra.

1. Anaxonia. *Spongilla-Form.* Klumpen (Absolut irreguläre Form).

II. Organische Grundformen mit einem Mittelpunct. Centrostigma.

1. Homaxonia. *Sphaerozoum-Form.* Kugel.
2. Allopolygona. *Rizosphaera-Form.* Endosphärisches Polyeder mit ungleichvieleckigen Seiten.
3. Isopolygona. *Ethmosphaera-Form.* Endosphärisches Polyeder mit gleichvieleckigen Seiten.
4. Icosaedra. *Aulosphaera-icosaedra-Form.* Reguläres Icosaeder.
5. Dodecaedra. *Bucholzia-Pollen-Form* (Bucholzia maritima etc.). Reguläres Dodecaeder.
6. Octaedra. *Chara-Antheridien-Form.* Reguläres Octaeder.
7. Hexaedra. *Hexacdromma-Form* (Actinomma drymodes). Reguläres Hexaeder.
8. Tetraedra. *Corydalis-Pollen-Form* (Corydalis sempervirens etc.) Reguläres Taetraeder.

III. Organische Grundformen mit einer Mittellinie (Axe). Centraxonia.

1. Haplopola anepipeda. *Coccodiscus-Form.* Sphäroid.
2. Haplopola amphepipeda. *Pyrosoma-Form.* Cylinder.
3. Diplopola anepipeda. *Oculina-Form.* Ei.
4. Diplopola monepipeda. *Conulina-Form.* Kegel.
5. Diplopola amphepipeda. *Nodosaria-Form.* Kegelstumpf.
6. Isostaura polypleura. *Heliodiscus-Form.* Reguläre Doppelpyramide.
7. Isostaura octopleura. *Acanthostaurus-Form.* Quadrat-Octaeder.
8. Allostaura polypleura. *Amphilonche-Form.* Amphithecte Doppel-Pramide.
9. Allostaura octopleura. *Stephanastrum-Form.* Rhomben-Octaeder.
10. Homostaura. *Aequorea-Form.* Reguläre Pyramide.
11. Tetractinota. *Aurelia-Form.* Quadrat-Pyramide.
12. Oxystaura. *Eucharis-Form.* Amphithecte Pyramide.
13. Orthostaura. *Saphenia-Form.* Rhomben-Pyramide.

IV. Organische Grundformen mit einer Mittelebene. Centrepipeda.

1. Amphipleura. *Spatangus-Form.* Halbe amphithecte Pyramide.
2. Eutetrapleura radialia. *Praya-Form.* Doppeltgleichschenkelige Pyramide.
3. Eutetrapleura interradialia. *Nereis-Form.* Antiparallelogramm-Pyramide.
4. Dystetrapleura. *Abyla-Form.* Ungleichvierseitige Pyramide.
5. Eudipleura. *Homo-Form.* Gleichschenkelige Pyramide.
6. Dysdipleura. *Pleuronectes-Form.* Ungleichdreiseitige Pyramide.

Abb. 3: Die wichtigsten Grundformen der Tierkörper aus geometrischer Sicht; wobei unter IV. 5. auch *Homo* als eudipleure Form aufscheint. (Bd. I: 555).

gen und Begriffe seine ureigenen, aus fremdem Gedankengut angeeignete, weiterentwickelte oder nur übernommene Idiome sind. Zusammen mit den ebenfalls bisher ungezählt gebliebenen systematischen Namen (für „neue" Arten, Gattungen, Familien, Ordnungen, Stämme etc.) darf man die Gesamtzahl seiner Neuwortbildungen wohl auf gut 5000 schätzen. In der „Generellen Morphologie" jedenfalls bricht diese Potenz erstmals eindrucksvoll durch: Er teilt die Morphologie (die er nach und im Sinne von GOETHE versteht) in Anatomie und Morphogenie, und bestimmt sie sogleich als eine „beschreibende" und „erklärende" Formenlehre zugleich. Die Anatomie gliedert er in Histologie, Organologie, Antimerologie, Metamerologie, Prosopologie und Cormologie. Diese, uns teilweise abhanden gekommene Systematik der strukturellen Ordnungsbegriffe zeigt, welch ein universeller Formenkenner schon der junge Zoologe Ernst HAECKEL gewesen sein muß; denn sie offenbart sein hoch differenziertes, morphologisches Problembewußtsein.

In diesem wird beispielsweise mit dem Begriff „Antimerologie" (Homotypenlehre) deutlich gemacht, daß „strahlige", „reguläre", „bilaterale" oder „symmetrische" Formen einen eigenen morphoanalytischen Aufgabenkomplex bilden, der sich nicht deckt mit dem Problemkomplex „Metamerologie" (Homodynamenlehre). Selbstredend muß der bereits erfahrene Jung-„Meeresbiologe" (ein Begriff, den es damals noch nicht gab) HAECKEL (der natürlich viele stockbildende Tiere kennt) auch eine Prosopologie (Anatomie von Personen = Individuen) von einer Cormologie (Anatomie der Stöcke und Kolonien) unterscheiden.

Indem er dann noch der gesamten Anatomie zwei verschiedene Betrachtungsweisen unterlegt, die er a) Tectologie oder Baulehre = Strukturlehre und b) Promorphologie oder Grundformenlehre nennt, kommt er zu je 2 mal 6 anatomischen Ordnungsbegriffen, für die wir heute im euphorischen Zeitalter der letztlich alles „erklärenden" Molekularbiologie weitgehend betriebsblind geworden sind.

HAECKELS biomorphologisches Gedankengebäude ist damit aber erst in einem Flügel fertig. Den anderen, die von ihm so genannte Morphogenie unterteilt er in Embryologie und Paläontologie, um so zum Ausdruck zu bringen, daß die Entwicklungsgeschichte der Organismen zwangsläufig ein doppeldeutiger Begriff ist, wenn diese wirklich geschichtliche Wesen sind.

In Kapitel 4 der Generellen Morphologie durchbricht HAECKEL dann den Gedankenspielraum der Naturwissenschaft zur Philosophie hin, indem er schreibt: „Alle wahre Naturwissenschaft ist Philosophie und alle wahre Philosophie ist Naturwissenschaft. Alle wahre Wissenschaft ist in diesem Sinn Naturphilosophie".

Und er endet dort bei seiner „Monismus"-Ideologie, die den Geist einfach in der Materie findet. Folgerichtig entwickelt er in den Schlußkapiteln eine initiale Selbstzeugungsthese („Autogonie"), in der er unbekümmert Kristallisationsprozesse und „organische" Stoff-Vermehrungsvorgänge (bei „vollkommen homogenen" Plasmaklümpchen) homologisiert. Dazu macht HAECKEL geltend, daß er selber solche „äußerst einfachen und strukturlosen" Gebilde entdeckt habe: den *Protogenes primordialis* im Meer bei Villefranche und die *Protamoeba primitiva* in einem Tümpel bei Jena. Und als Wortschöpfer sagt er schließlich: „... weil wir bei diesen einfachsten und unvollkommensten Organismen ... weder mit dem Mikroskop noch mit den chemischen Reagentien irgend eine Differenzierung nachweisen können, wollen wir sie ein für allemal mit dem Namen der Einfachen oder Moneren belegen" (sic!).

Aufschlußreich dafür, wie wohlüberlegt HAECKEL als Begriffsgenerator gearbeitet hat,

VII. System der verschiedenen Arten der Zeugungskreise.

Monogenesis. Entwickelung ohne geschlechtliche Zeugung. Alle Bionten der Species entstehen durch ungeschlechtliche Zeugung. Generations-Cyclus ist ein Spaltungskreis (Cyclus monogenes).	Schizogenesis. Spaltungskreis oder Spaltproduct (Cyclus monogenes) durch Theilung oder Knospenbildung erzeugt.	Reifes, spaltungsfähiges Bion eine einfache Plastide.	Schizogenesis monoplastidis. Die einfachsten monoplastiden Protisten (Moneren, Protoplasten, Flagellaten, Diatomeen) und die einfachsten „einzelligen" Algen.
		Reifes, spaltungsfähiges Bion eine Plastiden-Colonie.	Schizogenesis polyplastidis. Viele polyplastide Protisten (Flagellaten, Diatomeen etc.) und einige „mehrzellige", nicht sporenbildende niedere Pflanzen.
	Sporogenesis. Spaltungskreis oder Spaltproduct (Cyclus monogenes) durch Sporenbildung erzeugt.	Reifes, sporenbildendes Bion eine einzige Plastide.	Sporogenesis monoplastidis. Viele monoplastide Protisten (Protoplasten, Acyttarien, Flagellaten) und „einzellige Pflanzen", z. B. Codiolum, Hydrocytium.
		Reifes, sporenbildendes Bion eine Plastiden-Colonie.	Sporogenesis polyplastidis. Viele polyplastide Protisten (Flagellaten, Radiolarien (?), Myxocystoden, Myxomyceten) und viele niedere Pflanzen (Desmidiaceen und andere Algen).
Amphigenesis. Entwickelung mit geschlechtlicher Zeugung. Entweder ein Theil der Bionten oder alle Bionten der Species entstehen durch geschlechtliche Zeugung. Generations-Cyclus ist ein Eikreis (Cyclus amphigenes).	Metagenesis. Eikreis oder Eiproduct (Cyclus amphigenes) aus zwei oder mehr Bionten zusammengesetzt.	Eikreis aus mehr als zwei Bionten zusammengesetzt.	Metagenesis productiva. Aphis, Daphniden, viele Würmer (Platyelminthen etc.), viele Mollusken (Tunicaten, Bryozoen), die meisten Hydromedusen, viele Cryptogamen, Phanerogamen mit Brutknospen.
		Eikreis aus zwei Bionten zusammengesetzt.	Metagenesis successiva. Die Mehrzahl der Echinodermen und einige Würmer (Pilidium-Nemertine, Actinotrocha-Sipunculide).
	Hypogenesis. Eikreis oder Eiproduct (Cyclus amphigenes) aus einem einzigen Bionten bestehend.	Postembryonale Entwickelung mit echter Metamorphose.	Hypogenesis metamorpha. Amphibien und einige Fische. Die Mehrzahl der Articulaten und Mollusken (Cochleen und Lamellibranchien).
		Postembryonale Entwickelung ohne echte Metamorphose.	Hypogenesis epimorpha. Alle allantoiden und die meisten anallantoiden Wirbelthiere. Cephalopoden. Ametabole Insecten. Wenige andere Wirbellose. Die meisten Phanerogamen. Einige Cryptogamen (Fucaceen etc.).

6 *

Abb. 4:
System der verschiedenen Zeugungskreise (Bd. II: 83).

ist noch der Hinweis auf eine Fußnote Seite 276. Dort reflektiert er nochmals das im Text zuvor benutzte Wort **to plasma** und sagt, daß es eigentlich das Gebildete, Geformte bedeuten würde, und folglich der richtigere Ausdruck „für unsere bildende Materie" **to plasson**, das Bildende, das Formende sei.

Die 2. Hälfte des ersten Bandes der Generellen Morphologie liefert dann einen Strom von Struktur- und Formbegriffen, wie ihn wohl nie ein zweiter Denker hervorgebracht hat. Die Organe beispielsweise werden als „morphologische Individuen zweiter Ordnung" (Werkstücke) aufgefaßt, aus denen wiederum „Organ-Apparate" werden, wie beispielsweise die Bewegungsapparate, Fortpflanzungs- und Seelenapparate.

Auf Seite 333 befaßt er sich anschließend mit seiner Unterscheidung von „morphologischer und physiologischer Individualität" und faßt seine Überlegungen wie folgt zusammen: „Das physiologische Individuum (Bion) ist eine einzelne organische Raumgröße, welche als centralisierte Lebenseinheit der Selbsterhaltung fähig und zugleich theilbar ist, und welche wegen der mit diesen Functionen verbundenen Bewegungen nur als eine in verschiedenen Zeitmomenten veränderliche erkannt werden kann. Das morphologische Individuum (erster bis sechster Ordnung) dagegen ist eine einzelne organische Raumgröße, welche als vollkommen abgeschlossene Formeinheit untheilbar ist, und welche in diesem ihren Wesen nur als eine in einem bestimmten Zeitmomente unveränderliche erkannt werden kann".

Im folgenden kommt er eingehender zu seiner Begriffsschöpfung „Promorphologie", die er als „organische Stereometrie" definiert, und bei der es ihm um die „idealen Grundformen der Organismen" geht, die er „durch Abstraktion aus ihrer realen organischen Form" gewinnen will. In letzter Abstraktion kommt er dabei zum „System der organischen Grundformen" mit den Klassen („promorphologischen Kategorien") I. Anaxonia = Achsenlose = absolut irreguläre Formen und II. Axonia = Achsenfeste mit den beiden Unter-

X. Parallele Strophogènesis der dicotyledonen Phanerogamen und der Vertebraten.

I. Dicotyledonen.

Erster Zeugungs-Akt: Das Bion entsteht als Pflanzen-Ei (Embryobläschen) im Embryosack durch Emplasmogonie.

Erste Generation: Das Bion ist ein Form-Individuum erster Ordnung, eine einfache Plastide: Pflanzen-Ei (Embryobläschen, Keimbläschen).

Zweiter Zeugungs-Akt: Das Bion wird durch fortgesetzte Theilung zum einfachen Organ: Proembryo.

Zweite Generation: Das Bion ist ein Körper vom morphologischen Werthe eines einfachen Organs (aus einer Zellenart zusammengesetzt) oder ein Form-Individuum zweiter Ordnung: Vorkeim oder Proembryo.

Dritter Zeugungs-Akt: Das Bion (jetzt Proembryo) erzeugt durch Spaltung (laterale Knospenbildung) ein neues Individuum zweiter Ordnung: eigentlicher Keim oder Embryo. Da Embryo und Proembryo aus differenten Plastiden bestehen, erscheint das ganze Bion jetzt als „zusammengesetztes Organ".

Dritte Generation: Das Bion ist ein morphologisches Individuum zweiter Ordnung (ein zusammengesetztes Organ), welches sich auf Kosten des elterlichen Proembryo entwickelt: Keim oder eigentlicher Embryo.

Vierter Zeugungs-Akt: Das Bion (jetzt Embryo) erzeugt durch Wachsthum, Differenzirung und unvollständige laterale Knospenbildung zwei neue Individuen zweiter Ordnung (Organe), die beiden Cotyledonen (rechtes und linkes Keimblatt). Durch die gegenständige Stellung derselben und die zwischen beiden sich erhebende Axenspitze (Terminalknospe) zerfällt der Embryo in zwei Form-Individuen dritter Ordnung (Antimeren) und wird dadurch selbst zu einem Individuum vierter Ordnung: Metamer.

Vierte Generation: Das Bion ist ein morphologisches Individuum vierter Ordnung (Metamer), welches aus zwei Form-Individuen dritter Ordnung (Antimeren) zusammengesetzt ist: der eudipleure Embryo mit den beiden Cotyledonen, welche denselben in linke und rechte Seitenhälfte theilen und die drei Richtaxen bestimmen.

Fünfter Zeugungs-Akt: Das Bion (jetzt eudipleurer Embryo mit Cotyledonen) erzeugt durch wiederholte Terminalknospenbildung eine Kette von unvollständig getrennten Metameren, den Stengelgliedern (Internodien), welche als „Plumula" die Grundlage eines Form-Individuums fünfter Ordnung bilden, des Sprosses (Blastos).

Fünfte Generation: Das Bion als eudipleurer Embryo mit Cotyledonen und Plumula ist ein morphologisches Individuum fünfter Ordnung (Spross) und verlässt als solcher die Eihüllen, um sich ausserhalb derselben weiter zu entwickeln. Die junge einfache Pflanze besteht als Spross aus einem einzigen, aus Stengelgliedern zusammengesetzten Axorgan und aus seitlichen Blattorganen (Cotyledonen und Blattanlagen der Plumula), welche durch ihre Stellung die Grundform bestimmen.

Sechster Zeugungs-Akt: Das Bion (jetzt vollständiger Spross [Blastos] oder einfache Pflanze) erzeugt durch laterale Knospenbildung neue Sprosse (Blasten), welche mit ihm in Verbindung bleiben und so ein Form-Individuum sechster und letzter Ordnung herstellen, einen Stock (Cormus).

Sechste Generation: Das Bion als „zusammengesetzte Pflanze" oder Stock (Cormus) ist ein morphologisches Individuum sechster Ordnung und hat als solches den höchsten Grad der morphologischen Individualität erreicht, welcher überhaupt vorkommt. Er entwickelt sich durch einfache Hypogenese (durch zusammengesetztes Wachsthum und Differenzirung) weiter bis zum geschlechtsreifen Bion.

II. Vertebraten.

Erster Zeugungs-Akt: Das Bion entsteht als Thier-Ei durch Zellentheilung(?) im Eierstock.

Erste Generation: Das Bion ist ein Form-Individuum erster Ordnung, eine einfache Plastide: Thier-Ei (Ovum, Ovulum).

Zweiter Zeugungs-Akt: Das Bion wird durch fortgesetzte Theilung zum einfachen Organ: Blastoderma.

Zweite Generation: Das Bion ist ein Körper vom morphologischen Werthe eines einfachen Organs (aus einer Zellenart zusammengesetzt) oder ein Form-Individuum zweiter Ordnung: Keimhaut oder Blastoderma.

Dritter Zeugungs-Akt: Das Bion (jetzt Blastoderma) erzeugt durch Spaltung (Theilung) drei neue Individuen zweiter Ordnung: die drei Keimblätter, welche in der Mitte sich verdicken und zur Embryonal-Anlage (Doppelschild) verwachsen. Da die drei Keimblätter aus differenten Plastiden bestehen, erscheint das Ganze jetzt als „zusammengesetztes Organ".

Dritte Generation: Das Bion ist ein morphologisches Individuum zweiter Ordnung (ein zusammengesetztes Organ), welches sich auf Kosten des elterlichen Blastoderma entwickelt: Doppelschild oder Embryonalanlage, eigentlicher Embryo.

Vierter Zeugungs-Akt: Das Bion (jetzt Embryo) erzeugt durch Wachsthum, Differenzirung und unvollständige Längstheilung zwei neue Individuen zweiter Ordnung (Organe), die beiden Medullarplatten oder Rückenwülste (rechte und linke Rückenplatte). Durch die gegenseitige Stellung derselben und die zwischen Beiden sich vertiefende Axenrinne (Primitivrinne) zerfällt der Embryo in zwei Form-Individuen dritter Ordnung (Antimeren) und wird dadurch selbst zu einem Individuum vierter Ordnung: Metamer.

Vierte Generation: Das Bion ist ein morphologisches Individuum vierter Ordnung (Metamer), welches aus zwei Form-Individuen dritter Ordnung (Antimeren) zusammengesetzt ist: der eudipleure Embryo mit der Primitivrinne und den beiden Medullarwülsten, welche denselben in linke und rechte Seitenhälfte theilen und die drei Richtaxen bestimmen.

Fünfter Zeugungs-Akt: Das Bion (jetzt eudipleurer Embryo mit Primitivrinne und Medullarwülsten) erzeugt durch wiederholte Terminalknospenbildung eine Kette von unvollständig getrennten Metameren, den Urwirbeln, welche als „Urwirbelsäule" die Grundlage eines Form-Individuums fünfter Ordnung bilden, der Person (Prosopon).

Fünfte Generation: Das Bion als eudipleurer Embryo mit Medullarrohr und Urwirbelsäule ist ein morphologisches Individuum fünfter Ordnung (Person) und hat als solcher den höchsten Grad der morphologischen Individualität erreicht, welcher im Wirbelthier-Phylon vorkommt. Er verlässt als solcher die Eihüllen und entwickelt sich durch einfache Hypogenese weiter bis zum geschlechtsreifen Bion.

Abb. 5a, b (rechts): Entwicklungsgeschichte der physiologischen Individuen (Bd. II: 108-109).

kategorien der Homaxonia = Kugeln (alle Achsen gleich) und der Heteraxonia (mit einer oder mehreren verschiedenen konstanten Achsen). In der weiteren Durchführung seines Ordnungsprinzips erreicht HAECKEL schließlich eine fast schon wunderliche Perfektion der begrifflichen Differenzierung. Uns inzwischen vielfach formenblind gewordenen Vereinfachern tut es gut, wenn wir uns da von ihm an unsere Struktur- und Gestaltprobleme erinnern lassen. Sie beginnen ja bekanntlich schon ganz „unten" in der Formenskala im tertiären Raumordnungsbereich der spezifisch geknäulten Nuklein- und Aminosäurefäden (von denen HAECKEL freilich noch nichts wissen konnte).

VI.

Synoptische Tabelle über die fünf ersten Keimungsstufen der Metazoen, verglichen mit ihren fünf ältesten Ahnenstufen.

Formwerth der fünf ersten Entwickelungsstufen der Metazoen.	**Ontogenesis:** Die fünf ersten Stufen der Keimes-Entwickelung.	**Phylogenesis:** Die fünf ersten Stufen der Stammes-Entwickelung.
I. Erste Formstufe: **Cytoda.** Eine einfachste Cytode (kernlose Plastide).	I. Erste Keimungsstufe: **Monerula.** Das befruchtete Ei nach Verlust des Keimbläschens.	I. Erste Ahnenstufe: **Moneres.** Aelteste, durch Urzeugung entstandene Stammform der Metazoen.
II. Zweite Formstufe: **Cellula.** Eine einfachste, indifferente, amoeboide Zelle (kernhaltige Plastide).	II. Zweite Keimungsstufe: **Cytula.** „Die erste Furchungskugel" (das befruchtete Ei mit neugebildetem Zellenkern).	II. Zweite Ahnenstufe: **Amoeba.** Einfachste, älteste, indifferente Stammzelle.
III. Dritte Formstufe: **Polycytium.** Ein einfachstes Aggregat von einfachen, gleichartigen, indifferenten Zellen.	III. Dritte Keimungsstufe: **Morula.** „Maulbeerdotter", kugeliger Haufen von einfachen gleichartigen Furchungskugeln.	III. Dritte Ahnenstufe: **Synamoebium.** Einfachste älteste Gemeinde von gleichartigen indifferenten Zellen.
IV. Vierte Formstufe: **Blastosphaera.** Eine einfache, mit Flüssigkeit gefüllte Hohlkugel, deren Wand aus einer einzigen Schicht gleichartiger Zellen besteht.	IV. Vierte Keimungsstufe: **Blastula.** „Keimhautblase" oder „Keimblase" (Vesicula blastodermica oder Blastosphaera) oft auch „Planula" genannt.	IV. Vierte Ahnenstufe: **Planaea.** Hohlkugel, deren Wand aus einer Schicht von Flimmerzellen besteht (ähnlich der heutigen Magosphaera).
V. Fünfte Formstufe: **Metazoarchus.** Ein einfacher, einaxiger Hohlkörper mit einer Oeffnung, dessen Wand aus zwei verschiedenen Zellenschichten besteht.	V. Fünfte Keimungsstufe: **Gastrula.** Einfacher einaxiger Darmschlauch (Urdarm) mit Urmund; Wand aus den beiden primären Keimblättern gebildet.	V. Fünfte Ahnenstufe: **Gastraea.** Gemeinsame Stammform aller Metazoen, gleich der Archigastrula des Amphioxus, der Ascidie u. s. w.

Abb. 7:
Synoptische Tabellen.

Den zweiten Band seiner Generellen Morphologie von 1866 (Allgemeine Entwicklungsgeschichte der Organismen) beginnt Ernst HAECKEL mit dem programmatischen Satz: „Das natürliche System der Organismen ist ihr Stammbaum oder Genealogema".

Ihre „Generelle Ontogenie" unterteilt er in Embryologie und Metamorphologie. Die Tatsache, daß Organismen eine individuelle Entwicklung durchmachen, mit oft dramatischem Formen- und Funktionswechsel, bringt den Begriffslogiker sofort ins Grübeln über das Phänomen der Individualität (sind Raupe und Schmetterling, Pluteus und Seeigel jeweils dieselbe „Person"?). Somit muß er erst seinen Begriffen von der morphologischen und physiologischen Individualität noch den der „genealogischen" hinzufügen, ehe er zu der weiteren Feststellung kommt, daß es dabei zusätzlich noch darauf ankommt, wie sich fortgepflanzt bzw. vermehrt wird: Bei vegetativer (asexueller) Individuenbildung (wir würden heute auch Klonierung sagen) entstehen offensichtlich Personen, die den sexuell erzeugten nicht individual-gleichwertig sind. Vielmehr – meint HAECKEL zu Recht – haben alle jeweils vegetativ abgezweigten zusammengenommen „nur" den morphologischen „Wert" eines sexuell erzeugten Individuums. So kommt er zum Begriffskonzept „Genealogisches Individuum 1. und 2. Ordnung", die Spezies. Und dem fügt er logisch folgerichtig an das „Genealogische Individuum 3. Ordnung", den Stamm (das Phylum) = „die Summe aller organischen Species, welche aus einer und derselben autogonen Moneren-Form hervorgegangen ist". Offensichtlich sind in diesem Zeitpunkt seiner Weltbildentwicklung für HAECKEL Moneren, Spezies und Phylen schon reale Entitäten, und er bezeichnet sie in typisch originaler Diktion als „die dreifache Parallele der drei genealogischen Individualitäten". Diesem verbalen Schöpfungsakt läßt er schließlich das eindrucksvolle Begriffssystem der Fortpflanzungsarten folgen: Von der Urzeugung (Archigonia) zur Elternzeugung (Tokogonia), die ungeschlechtlich (Monogonia) oder sexuell (Amphigonia) erfolgen kann. Dann unterscheidet er die Zeugungskreise (Schizogenesis, Sporogenesis, Metagenesis, Hypogenesis), und für die Generationsfolge der Pflanzen schlägt er aus begrifflichen Ordnungsgründen noch den Terminus Strophogenesis vor. Der Anschaulichkeit wegen füge ich hier einige Originalseiten aus HAECKELS „Genereller Morphologie" (Bd. I und II) ein (Abb. 1-5).

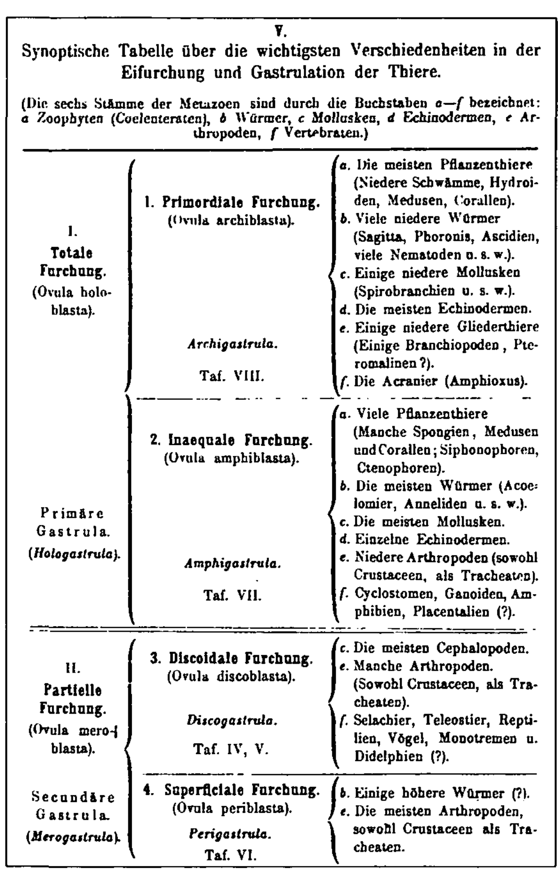
Im Wintersemester 1867/68 begann HAECKEL seine DARWIN-Vorlesungen in Jena und 1868 bereits legte er das Konzept der Evolutionstheorie in populärer Form dar, mit seinem fast missionarisch wirkenden Aufklärungswerk „Natürliche Schöpfungsgeschichte". Von nun an hat HAECKEL seine Sprachpotenz fast monoman für ein Ziel eingesetzt: für die Begründung und Verbreitung des Evolutionsgedankens.

Dieses sein Lebensprogramm hat er bereits 1863 in einem Vortrag über die „Entwicklungstheorie DARWINS" in Stettin angekündigt; aber erst mit seinem eigenen fundamentalen Beitrag zu dieser Theorie ist er als der deutsche Apologet des Entwicklungsgedankens richtig in Fahrt gekommen. Dieser Beitrag gipfelt in der Formulierung eines „Biogenetischen Grundgesetzes", dessen Wortlaut und Schöpfer jeder Biologiestudent kennt. Die erste Fassung findet sich schon in der „Gene-

rellen Morphologie" (1866), und die allgemein bekannte Kurzfassung fand HAECKEL dann 1874 in seiner „Anthropogenie": „Die Ontogenie ist eine kurze Rekapitulation der Phylogenie" (Version 1) oder „Die Keimesentwicklung ist ein Auszug der Stammesgeschichte" (Version 2). Dazu war im gleichen Jahr aus HAECKELS morphologischer Werkstatt und Denkstube das basale Konzept der „Gastraeatheorie" gekommen, die monistische These also, nach der alle mehrzelligen Tiere die gleichen ontogenetischen Frühstadien durchlaufen, von denen wiederum die zweischichtige „Gastrula" das universal gültigste sei. Seitdem ist zusammen mit der (von C. F. WOLFF (1733-1794) stammenden, von CH. PANDER, J. F. MECKEL und K. E. v. BAER (1792-1876) weiterentwickelten Keimblätterlehre HAECKELS Gastraeathese das bis heute geltende (wenn auch nicht unangefochtene) Grundkonzept unserer animalischen Entwicklungslehre geblieben, in dem wir nach wie vor genealogische (phylogenetische) Gründe für ontogenetische (embryologische) Bildungsprozesse suchen (siehe G. OSCHES Rede in Jena von 1984 in „Leben und Evolution", Friedrich-Schiller-Universität Jena 1985). Dazu sei nicht vergessen, daß schon 1811 J. F. MECKEL eine Parallele von Embryonalzuständen „höherer" und Endzuständen „niederer" Tiere gesehen und formuliert hatte. Aber Ernst HAECKEL bleibt unbestritten der erste, der „sein" Gesetz derart klar und griffig definiert hat, wobei ihm übrigens „nebenhin" noch solche basale und zukunftsträchtige Begriffsbildungen wie Onto- und Phylogenese gelungen sind.

Der 40jährige HAECKEL legte 1875 eine weitere beachtliche Materialstudie vor, in der er sich anhand eingehender mikroskopischer Entwicklungsstudien an niederen Meerestieren (übrigens auf einer Forschungsreise mit den Gebrüdern Oscar und Richard HERTWIG nach Korsika) mit den morphogenetischen Phänomenen „Gastrula" und „Eifurchung" befaßt. In dieser über 100 Seiten starken Arbeit zeigt er sich wiederum nicht nur als Könner am Mikroskop, sondern auch als Meister im Finden passender Sprachformen. Der Einfachheit halber seien hier seine drei synoptischen Tabellen aus diesem Werk vorgestellt (Abb. 6-8). Sie zeigen seine schier unerschöpfliche Wortphantasie am besten.

In diesem Werk gelingt ihm übrigens noch eine begriffliche Differenzierung von Bestand, die Unterscheidung von palingenetischen und cänogenetischen Ontogeneseprozessen. Erstere sind demnach das, was sein Rekapitulationsgesetz meint, letztere hingegen bezeichnen Abläufe und Eigenschaften an Entwicklungsstadien, die als „sekundäre" Anpassungen an „umwelt"-bedingte Erfordernisse des Embryonal- oder Larvenlebens zu verstehen sind. HAECKEL nennt sie bezeichnenderweise auch „Störungen" oder gar „Fälschungen", welche das erbliche Bild der Entwicklung „trüben" – so heilig gewissermaßen ist ihm sein als fundamental erkanntes Grundgesetz.



V.

Synoptische Tabelle über die wichtigsten Verschiedenheiten in der Eifurchung und Gastrulation der Thiere.

(Die sechs Stämme der Metazoen sind durch die Buchstaben *a—f* bezeichnet: *a* *Zoophyten (Coelenteraten)*, *b* *Würmer*, *c* *Mollusken*, *d* *Echinodermen*, *e* Arthropoden, *f* Vertebraten.)

I. **Totale Furchung.** (Ovula holoblasta).	**1. Primordiale Furchung.** (Ovula archiblasta). *Archigastrula.* Taf. VIII.	*a.* Die meisten Pflanzenthiere (Niedere Schwämme, Hydroiden, Medusen, Corallen). *b.* Viele niedere Würmer (Sagitta, Phoronis, Ascidien, viele Nematoden u. s. w.). *c.* Einige niedere Mollusken (Spirobranchien u. s. w.). *d.* Die meisten Echinodermen. *e.* Einige niedere Gliederthiere (Einige Branchiopoden, Pteromalinen ?). *f.* Die Acranier (Amphioxus).
Primäre Gastrula. (*Hologastrula*).	**2. Inaequale Furchung.** (Ovula amphiblasta). *Amphigastrula.* Taf. VII.	*a.* Viele Pflanzenthiere (Manche Spongien, Medusen und Corallen; Siphonophoren, Ctenophoren). *b.* Die meisten Würmer (Acoelomier, Anneliden u. s. w.). *c.* Die meisten Mollusken. *d.* Einzelne Echinodermen. *e.* Niedere Arthropoden (sowohl Crustaceen, als Tracheaten). *f.* Cyclostomen, Ganoiden, Amphibien, Placentalien (?).
II. **Partielle Furchung.** (Ovula meroblasta).	**3. Discoidale Furchung.** (Ovula discoblasta). *Discogastrula.* Taf. IV, V.	*c.* Die meisten Cephalopoden. *e.* Manche Arthropoden. (Sowohl Crustaceen, als Tracheaten). *f.* Selachier, Teleostier, Reptilien, Vögel, Monotremen u. Didelphien (?).
Secundäre Gastrula. (*Merogastrula*).	**4. Superficiale Furchung.** (Ovula periblasta). *Perigastrula.* Taf. VI.	*b.* Einige höhere Würmer (?). *e.* Die meisten Arthropoden, sowohl Crustaceen als Tracheaten.

Abb. 6: **Synoptische Tabellen.**

Die caenogenetischen Abwandlungen unterteilt er übrigens wiederum in Heterochronien und Heterotopien und liefert uns damit zwei weitere griffige Sammelbegriffe. Und natürlich läßt er auch in diesem Zusammenhang nicht von seiner monistischen Grundidee. Bei der Diskussion um die zellulären Grundeinheiten „Amoebe" und „Cytula" kommt er auch hier zu seinem Monerula-Konzept und schreibt (Seite 483): „Je zweifelhafter und dunkler augenblicklich die

mechanischen Standpunkt des Monismus aus alle Materie als beseelt, jedes Massen-Atom mit einer konstanten und ewigen Atom-Seele ausgerüstet uns vorstellen, fürchten wir nicht den Vorwurf des Materialismus auf uns zu laden" (Seite 39).

Schließlich kommen noch die Sätze: „Vererbung ist Übertragung der Plastidul-Bewegung. Anpassung ist Abänderung der Plastidul-Bewegung, in deren Folge die Plastide neue Eigenschaften erwirbt".

VII.
Synoptische Tabelle über die fünf ersten Keimungsstufen der Metazoen, mit Rücksicht auf die vier verschiedenen Hauptformen der Eifurchung.

A. Totale Furchung. (*Ovula holoblasta*)		B. Partielle Furchung. (*Ovula meroblasta*)	
a. Primordiale Furchung. (*O. archiblasta*).	b. Inaequale Furchung. (*O. amphiblasta*).	c. Discoidale Furchung. (*O. discoblasta*).	d. Superficiale Furchung. (*O. periblasta*).
I. Archimonerula. Das befruchtete Ei ist eine Cytode, in der Bildungsdotter und Nahrungsdotter nicht zu unterscheiden sind.	**I. Amphimonerula.** Eine Cytode, die am animalen Pole Bildungsdotter, am vegetativen Pole Nahrungsdotter besitzt, beide nicht scharf getrennt.	**I. Discomonerula.** Eine Cytode, die am animalen Pole Bildungsdotter, am vegetativen Pole Nahrungsdotter besitzt, beide scharf von einander getrennt.	**I. Perimonerula.** Das befruchtete Ei ist eine Cytode, die an der Peripherie Bildungsdotter, im Centrum Nahrungsdotter enthält.
II. Archicytula. Eine Zelle, aus der Archimonerula durch Neubildung eines Kernes entstanden.	**II. Amphicytula.** Eine Zelle, aus der Amphimonerula durch Neubildung eines Kernes entstanden.	**II. Discocytula.** Eine Zelle, aus der Discomonerula durch Neubildung eines Kernes entstanden.	**II. Pericytula.** Eine Zelle, aus der Perimonerula durch Neubildung eines Kernes entstanden.
III. Archimorula. Eine solide (meist kugelige) Masse, aus lauter gleichartigen Zellen gebildet.	**III. Amphimorula.** Eine rundliche Masse aus zweierlei Zellen zusammengesetzt: Bildungszellen an animalen, Nahrungszellen am veget. Pole.	**III. Discomorula.** Eine flache Scheibe, aus gleichartigen Zellen zusammengesetzt, dem animalen Pole des Nahrungsdotters aufliegend.	**III. Perimorula.** Eine geschlossene Blase, aus einer Zellenschicht bestehend, die den ganzen Nahrungsdotter umschliesst.
IV. Archiblastula. Eine (meist kugelige) hohle Blase, deren Wand aus einer einzigen Schicht gleichartiger Zellen besteht.	**IV. Amphiblastula.** Eine rundliche Blase, deren Wand am animalen Pole aus kleinen Exoderm-Zellen, am vegetativen Pole aus grossen Entodermzellen besteht.	**IV. Discoblastula.** Eine rundliche Blase deren kleinere Hemisphäre aus den Furchungszellen besteht; grössere Hemisphäre aus dem ungefurchten Nahrungsdotter.	**IV. Periblastula.** Eine geschlossene Blase, aus einer Zellenschicht bestehend, die den ganzen Nahrungsdotter umschliesst (= Perimorula).
V. Archigastrula. Die ursprüngliche reine Gastrula-Form mit leerem Urdarm, ohne Nahrungsdotter; primäre Keimblätter einschichtig.	**V. Amphigastrula.** Glockenförmige Gastrula, deren Urdarm zum Theil von gefurchtem Nahrungsdotter erfüllt ist.	**V. Discogastrula.** Scheibenförmige ausgebreitete Gastrula, deren Urdarm ganz von ungefurchtem Nahrungsdotter erfüllt ist.	**V. Perigastrula.** Blasenförmige Gastrula, deren Urdarm klein, deren grosse Furchungshöhle von Nahrungsdotter erfüllt ist.

5*

Abb. 8:
Synoptische Tabellen.

Deutlich zeigt sich übrigens hier, daß HAECKEL (wie DARWIN) eigentlich „Lamarckist" ist. Er spricht vom „Kampf ums Dasein unter den Molekülen" (nach PFANDLER 1870). Ob er damit gemeint hat, was unsere Soziobiologen heute den „Egoismus der Gene" nennen?

Auf jeden Fall zeigt dieses frühe Buch schon den ganzen „späten" HAECKEL an, der als sprachgewaltiger Biotheoretiker und Philosoph (Monist) immer mehr hinter dem Fortschritt seiner zunehmend funktionsanalytischen = physiologischen Wissenschaft zurückbleibt.

Noch freilich steht er vor einem weiteren Leistungsschub seiner staunenswerten schöpferischen Schaffenskraft. Dieser wurzelt in seinem zeichnerischen Talent und kündigt sich schon 1862 mit dem Atlas zu seiner Radiolarienmonographie und 1879 mit dem Erscheinen des ersten Teils der Monographie der Medusen an. Zunächst ist dieses „System der Medusen" auch wieder eine Fundgrube für HAECKELsche Wortschöpfungen. So unterscheidet er einleitend Meta- und Hypogenese im Entwicklungsgang der Quallen, also deren Entwicklung mit oder ohne Generationswechsel über einen Polypen (der auch Amme genannt wird), wobei HAECKEL auch zu einer tiefschürfenden Diskussion des Artbegriffs kommt, zumal in Medusenentwicklungsgängen nicht selten noch Pädogenese (larvale Geschlechtsreife und Fortpflanzung) eingeschaltet ist. Großartig ist dann das Feuerwerk seiner Namensschöpfungen, mit denen er die von ihm neu kreierten Medusen-Kategorien belegt. Als Muster seien hier einige aufgelistet: 5. Ordnung Stauromedusae; 7. Ordnung Cubomedusae; 8. Ordnung Discomedusae; Namen, die bis heute fester Bestand unserer Systematik geblieben sind!

Oder die Familien-Neuschöpfungen Linergidae, Umbrosidae, Lichnorhizidae, Toreumidae u. s. f. Für den Außenstehenden aber sind natürlich das Faszinierendste HAECKELS unglaublich perfekte Quallenbilder. Sie verraten, daß er eben nicht nur der große Wortschöpfer seiner Wissenschaft war, sondern auch der genaue und geduldige Lebendbeobacher und graphische Darsteller seiner oft schmerzlich hinfälligen Untersuchungsobjekte.

Den einmaligen Höhepunkt seines systematisch-darstellerischen Schaffens hat HAECKEL dann mit den heute noch weltbekannten „Kunstformen der Natur" (Leipzig 1899-1904) erreicht: 100 farbige Illustrationstafeln mit beschreibendem Text, in denen nicht nur Radiolarien, Foraminiferen, Quallen, sondern viele Tiergestalten mehr auch künstlerisch großartig dargeboten werden. Das wird ja hier und in der Ausstellung von berufenerer Seite gewürdigt werden. Ich will nur noch ein wenig HAECKELS literarische Gedankengänge zu seinem großen Bilderwerk analysieren: Im Supplementheft Seite 7 kann er es nicht lassen, wieder über den Begriff Plasma zu reflektieren und dessen Genese aus vier Wurzeln abzuleiten: aus der Zellentheorie von 1838, aus der Plasmatheorie von 1858, aus der Deszendenztheorie von 1859, aus der Protistentheorie von 1860. Unter letzterer versteht er die These, daß alle organismischen „Urformen" (also alle Urvorfahren der Pflanzen und Tiere) Einzeller gewesen sein müssen, und daß diese wiederum letztlich aus „Unbelebtem" hervorgegangen sein müssen (Archigonie). Dann befaßt er sich mit der „Natur" des Urstoffs „Plasma", das als lebendige Substanz auch eine „Seele" haben müsse, was er als unerschrockener Monist einfach „Plasmaseele" oder „Plasmapsyche" nennt. Daß dem so sei, wäre schlicht ja schon daraus zu ersehen, „daß alle lebendige Substanz Gedächtnis besitzt". Damit fühlt man sich als „moderner"

Monerula-Frage steht, desto sicherer können wir für den monophyletischen Stammbaum der Metazoen die Cytula verwerten, mit welchem Ausdrucke wir ein für alle Mal kurz die sogenannte „erste Furchungskugel" oder richtiger „die erste Furchungszelle" bezeichnen."

Schließlich endet er hoffnungsfroh mit den Sätzen (Seite 494 unten und Seite 496/497): „So dürfen wir nach dem biogenetischen Grundgesetz auf eine gemeinsame Ahnenform aller Metazoen schließen, welche der Archigastrula im wesentlichen gleich gebildet war; und das ist die Gastraea". „Die ganze hypothetische Gruppe von ausgestorbenen ältesten Metazoen, welche durch die nächsten Deszendenten der Gastraea gebildet wurde, habe ich als Gastraeaden bezeichnet".

1876 folgt dann die Abhandlung (in Buchform) über die „Perigenesis der Plastidule oder die Wellenzeugung der Lebensteilchen. Ein Versuch zur mechanischen Erklärung der elementaren Entwicklungs-Vorgänge" (wobei gleich hinzugefügt sei, daß „mechanisch" seinerzeit soviel wie heute „kausalanalytisch" bedeutete).

Hier wird HAECKEL zum klar ideologisch motivierten Theoretiker; denn sowohl DARWINS „Pangenesis"-These (von 1868), auf die er sich eingangs beruft, wie seine eigene „bessere", die er nun dagegen setzt, und die er „provisorisch" die „Perigenesis der Plastidule" nennen wolle, beruhen auf reiner Spekulation. Auch wenn er umständlich und umfänglich vom Lebensbaustoff Protoplasma ausgeht, von der SCHLEIDENschen Zelltheorie, von seinem eigenen Moneren-Konzept (das er immerhin mit der persönlichen Entdeckung eines noch kernlosen Zellgebildes namens „*Protogenes primordialis*", 1864 bei Villefranche, stützen kann), von seiner hypothetischen Moneren-Stammform „*Monerula*", die noch keine Zelle gewesen sei, sondern eine (kernlose) „Cytode" (Seite 29), so gewinnt der Leser bei aller sprachlichen Eindringlichkeit doch den Eindruck, daß auch der eifernde Autor selber um seine „Bodenlosigkeit" Bescheid weiß, etwa wenn er schreibt: „Alle organischen Formen verdanken allein der bildenden Tätigkeit der mikroskopischen Plastiden ihre Existenz" (Seite 31).

Und weiter: „Somit wird das ganze geheimnisvolle Problem des „Lebens" auf die elementare chemische Tätigkeit des Plasson zurückgeführt".

Sogar diese völlig hypothetischen Plasson-Körper ordnet er noch geistig und sprachlich, indem er expressis verbis folgende Sorten unterscheidet:

1. Archiplasson als älteste Lebenssubstanz
2. Monoplasson (Körpersubstanz der Cytoden)
3. Protoplasma = eigentliche Zellsubstanz

System der zwölf Menschen-Arten, vertheilt auf vier Gattungen.

Vier Genera.	Kopf-Haar.	Schädel-Form.	Haut-farbe.	Zwölf Species.
I. **Lophocomus** Buschhaar-Mensch (**Homo papuoides**)	wollig-büschelig, mit länglich elliptischem Querschnitt, schwarz	Schief-zähnige Langköpfe (dolichocephal und prognath)	Grundton gelbbraun	1. **Lophocomus hottentottus** Süd-Africa
			Grundton braun-schwarz	2. **Lophocomus papua** Neu-Guinea Melanesien
II. **Eriocomus** Vliesshaar-Mensch (**Homo negroides**)	wolligfilzig, mit elliptischem Querschnitt, schwarz	Schief-zähnige Langköpfe (dolichocephal und prognath)	Grundton schwarz oder schwarz-braun	3. **Eriocomus cafer** Süd-Africa
				4. **Eriocomus niger** Sudan-Neger Central-Africa
III. **Euthycomus** Straffhaar-Mensch (**Homo mongoloides**)	straff, gerade, mit kreisrundem Querschnitt, schwarz	meistens Kurzköpfe (brachycephal), viele Mittelköpfe (mesocephal)	Grundton braun	5. **Euthycomus malayus** Sundanesien Polynesien
			Grundton gelb	6. **Euthycomus mongolus** Asien
		meistens Mittelköpfe (mesocephal), viele Kurzköpfe (brachycephal)	Grundton gelb	7. **Euthycomus arcticus** Hyperboraea
			Grundton kupferroth bis rothbraun	8. **Euthycomus americanus** America
IV. **Euplocamus** Lockenhaar-Mensch (**Homo eranoides**)	lockig oder wellig, mit rundlichem Querschnitt, von sehr verschiedener Farbe	Schief-zähnige Langköpfe (dolichocephal und prognath)	Grundton schwarz oder schwarz-braun	9. **Euplocamus australis** Australien
				10. **Euplocamus dravida** Vorder-Indien
		meistens Mittelköpfe (mesocephal), viele Langköpfe, andere Kurzköpfe	Grundton rothbraun	11. **Euplocamus nuba** Nordost-Africa
			Grundton hell (röthlich weiss oder bräunlich)	12. **Euplocamus mediterraneus** West-Asien Nord-Africa Europa

Abb. 9: Systematische Übersicht der 12 Menschenspecies (Seite 749).

4. Coccoplasma (Kernsubstanz) oder Nuclein

Seine Plassonkörper setzen sich aus wenigstens 5 Elementen zusammen wie folgt: 52-55 % Kohlenstoff; 6-7 % Wasserstoff; 15-17 % Stickstoff; 21-23 % Sauerstoff; 1-2 % Schwefel.

Und weiter schreibt er: „Mit demselben Rechte betrachte ich die chemische und physikalische Natur des Kohlenstoffs als die letzte Ursache der Eigentümlichkeiten, durch welche sich Organismen von den Anorganen unterscheiden". (Das Wort Plastidule hat er offenbar von ELSBERG übernommen.)

Später heißt es noch: „Indem wir von dem

Leser zwar an das analoge Theorem der heutigen Informationstheorie erinnert, kann aber doch nicht einfach HAECKELS Allseelenthese folgen.

Des weiteren kommt HAECKEL im Text zu seinen „Kunstformen der Natur" (Seite 8) zum Phänomen des Bewußtseins, indem er meint, die Plasmaseele der niederen Organismen wirke unbewußt „an sich zwecklos", die kunsttätige Seele der höheren Tiere und des Menschen hingegen „bewußt zweckmäßig". So enthält also auch das prachtvolle Kunstformenwerk HAECKELS nahezu sein gesamtes Theseninventar, und man merkt, daß dem nunmehr 70jährigen sein Weltkonstrukt zum Weltfaktum geworden ist. So läßt er auch da im Kapitel „Promorphologie" die organischen Grundformen mit seinen „Moneren" beginnen, nachdem er zuvor die „Anorgane" von den „Organismen" getrennt hat, also die „leblosen" von den „belebten" Naturkörpern, wobei er wiederum auch bei den leblosen schon „Individualität" findet in Gestalt von Kristallen. Die seinerzeit weit über seine fachliche Position hinausgehende Wirkung HAECKELS auf das europäische Geistesleben zeigt sich übrigens auch daran, daß Motive der brillanten Radiolarien-Figuren aus seinen „Kunstformen der Natur" durch den architektonischen Gestalter der Pariser Weltausstellung 1900 (René BINET) am Eingangstor der Ausstellung zu weithin sichtbarem und wirkungsvollem plastischen Ausdruck gebracht worden sind. Auch das zeigt, daß der „Evolutionist" und „Monist" HAECKEL nicht wie ein esoterischer Welterklärer gewirkt hat, sondern mitten im damaligen „Kulturkampf" gestanden ist, von dessen freimachenden Nachwirkungen wir noch heute zehren – oder besser gesagt – parasitieren; denn unsere Jetztzeit-„Liberalen" halten ihn ja in beschämender Unkenntnis seiner biologischen Einsichten und Thesen inzwischen für einen schlichten „Sozialdarwinisten", ja sogar für einen der Großväter HITLERS.

An dieser Stelle, wo es um HAECKEL als einen hochbegabten darstellenden Künstler geht, sei auch daran erinnert, daß wir rund 800 Zeichnungen und Gemälde (Aquarelle) von ihm besitzen, darunter dokumentarisch einmalige Reisebilder (z. B. aus Ceylon mit dem Adams Peak). Die allein schon würden ihm die „Museumsreife" garantieren.

Schon vor den „Kunstformen" waren zwei Werke des alten HAECKEL erschienen, in denen er auch allgemein verständlich Hand anlegt an den Schöpfungsglauben seiner gottgläubigen Mitmenschen: „Die Welträtsel" (1899 und 1903) und „Die Stammesgeschichte des Menschen" (1903). Beide Bücher hatten schon einen frühen Vorläufer in HAECKELS „Natürliche Schöpfungsgeschichte" von 1868 (mit vielen neuen Auflagen). Diese Thesensammlung schließlich war zwar „nur" eine Zusammenstellung von 30 Vorträgen, machte aber gerade damit deutlich, welch ungeheurer Aufklärungstrieb in dem bärtigen Mann steckte. Nahezu ununterbrochen war er unterwegs, um den Mitmenschen sein monistisches Weltbild zu predigen. Bekanntlich hat er ja sogar einen Monisten-

XI. Oecologie und Chorologie.

In den vorhergehenden Abschnitten haben wir wiederholt darauf hingewiesen, dass alle grossen und allgemeinen Erscheinungsreihen der organischen Natur ohne die Descendenz-Theorie vollkommen unverständliche und unerklärliche Räthsel bleiben, während sie durch dieselbe eine eben so einfache als harmonische Erklärung erhalten[1]). Dies gilt in ganz vorzüglichem Maasse von zwei biologischen Phaenomen-Complexen, welche wir schliesslich noch mit einigen Worten besonders hervorheben wollen, und welche das Object von zwei besonderen, bisher meist in hohem Grade vernachlässigten physiologischen Disciplinen bilden, von der Oecologie und Chorologie der Organismen[2]).

Unter Oecologie verstehen wir die gesammte Wissenschaft von den Beziehungen des Organismus zur umgebenden Aussenwelt, wohin wir im weiteren Sinne alle „Existenz-Bedingungen" rechnen können. Diese sind theils organischer, theils anorganischer Natur; sowohl diese als jene sind, wie wir vorher gezeigt haben, von der grössten Bedeutung für die Form der Organismen, weil sie dieselbe zwingen, sich ihnen anzupassen. Zu den anorganischen Existenz-Bedingungen, welchen sich jeder Organismus anpassen muss, gehören zunächst die physikalischen und chemischen Eigenschaften seines Wohnortes, das Klima (Licht, Wärme. Feuchtigkeits- und Electricitäts-Verhältnisse der Atmosphäre), die anorganischen Nahrungsmittel, Beschaffenheit des Wassers und des Bodens etc.

Als organische Existenz-Bedingungen betrachten wir die sämmtlichen Verhältnisse des Organismus zu allen übrigen Organismen, mit denen er in Berührung kommt, und von denen die meisten entweder zu seinem Nutzen oder zu seinem Schaden beitragen. Jeder Organismus hat unter den übrigen Freunde und Feinde, solche, welche seine Existenz begünstigen und solche, welche sie beeinträchtigen. Die Organismen, welche als organische Nahrungsmittel für Andere dienen, oder welche als Parasiten auf ihnen leben, gehören ebenfalls in diese Kategorie der organischen Existenz-Bedingungen. Von welcher ungeheueren Wichtigkeit alle diese Anpassungs-Verhältnisse für die gesammte Formbildung der Organismen sind, wie insbesondere die organischen Existenz-Bedingungen im Kampfe um das Dasein noch viel tiefer umbildend auf die Organismen einwirken, als die anorganischen, haben wir in unserer Erörterung der Selections-Theorie gezeigt. Der ausserordentlichen Bedeutung dieser Verhältnisse entspricht aber ihre wissenschaftliche Behandlung nicht im Mindesten. Die Physiologie, welcher dieselbe gebührt, hat bisher in höchst einseitiger Weise fast bloss die Conservations-Leistungen der Organismen untersucht (Erhaltung der Individuen und der Arten, Ernährung und Fortpflanzung), und von den Relations-Functionen bloss diejenigen, welche die Beziehungen der einzelnen Theile des Organismus zu einander und zum Ganzen herstellen. Dagegen hat sie die Beziehungen desselben zur Aussenwelt, die Stellung, welche jeder Organismus im Naturhaushalte, in der Oeconomie des Natur-Ganzen einnimmt, in hohem Grade vernachlässigt, und die Sammlung der hierauf bezüglichen Thatsachen der kritiklosen „Naturgeschichte" überlassen, ohne einen Versuch zu ihrer mechanischen Erklärung zu machen. (Vergl. oben S. 236 Anm. und Bd. I, S. 238.)

Diese grosse Lücke der Physiologie wird nun von der Selections-Theorie und der daraus unmittelbar folgenden Descendenz-Theorie vollständig ausgefüllt. Sie zeigt uns, wie alle die unendlich complicirten Beziehungen, in denen sich jeder Organismus zur Aussenwelt befindet, wie die beständige Wechselwirkung desselben mit allen organischen und anorganischen Existenz-Bedingungen nicht die vorbedachten Einrichtungen eines planmässig die Natur bearbeitenden Schöpfers, sondern die nothwendigen Wirkungen der existirenden Materie mit ihren unveräusserlichen Eigenschaften, und deren continuirlicher Bewegung in Zeit und Raum sind. Die Descendenz-Theorie erklärt uns also die Haushalts-Verhältnisse der Organismen mechanisch, als die nothwendigen Folgen wirkender Ursachen, und bildet somit die monistische Grundlage der Oecologie. Ganz dasselbe gilt nun auch von der Chorologie der Organismen.

Unter Chorologie verstehen wir die gesammte Wissenschaft von der räumlichen Verbreitung der Organismen, von ihrer geographischen und topographischen Ausdehnung über die Erdoberfläche. Diese Disciplin hat nicht bloss die Ausdehnung der Standorte und die Grenzen der Verbreitungs-Bezirke in horizontaler Richtung zu projiciren, sondern auch die Ausdehnung der Organismen oberhalb und unterhalb des Meeresspiegels, ihr Herabsteigen in die Tiefen des Oceans, ihr Heraufsteigen auf die Höhen der Gebirge in verticaler Richtung zu verfolgen. Im weitesten Sinne gehört mithin die gesammte „Geographie und Topographie der Thiere und Pflanzen" hierher, sowie die Statistik der Organismen, welche diese Verbreitungs-Verhältnisse mathematisch darstellt. Nun ist zwar dieser

1) Diese ungeheure mechanisch-causale Bedeutung der Descendenz-Theorie für die gesammte Biologie, und insbesondere für die Morphologie der Organismen, können wir nicht oft genug und nicht dringend genug den gedankenlosen oder dualistisch verblendeten Gegnern derselben entgegen halten, deren teleologische Dogmatik nur darin ihre Stärke besitzt, dass sie alle diese grossen und allgemeinen Erscheinungsreihen der organischen Natur gar nicht zu erklären vermögen.

2) οἶκος, ὁ, der Haushalt, die Lebensbeziehungen; χώρα, ἡ, der Wohnort, der Verbreitungsbezirk.

Abb. 10
Ökologie und Chorologie
(Bd. I: 286-287).

bund gegründet (1906), um das Aufklärungswerk auf gesellschaftlich breiterer Basis zu organisieren; und auch dazu hat er eigene Schriften veröffentlicht (1904: „Der Monistenbund. Thesen zur Organisation des Monismus“; oder 1911: „Die Fundamente des Monismus“). Der nun bald 80jährige war ganz zum Apostel seiner Weltsicht geworden und zum Philosophen, der ja bereits in seiner „Natürlichen Schöpfungsgeschichte“ (8. Auflage 1889) an seinen verehrten GOETHE als Naturforscher, an KANT und LAMARCK als Entwicklungsdenker, an seine geistigen Väter Erasmus DARWIN, Herbert SPENCER, Charles DARWIN, LYELL und MALTHUS, anknüpfte und auch seine kongenialen Zeitgenossen NÄGELI (Idioplasma-Begriff) oder WEISMANN (Keimplasma-Begriff) nicht vergaß.

Aus dieser natürlichen Schöpfungsgeschichte sei übrigens hier seine „Systematische Übersicht der 12 Menschenspecies“ (sic!) eingefügt (Abb. 9), nicht zuletzt auch deswegen, weil sie wiederum den alles gliedernden und benennenden HAECKEL sichtbar macht; aber auch weil sie zeigt, wie stark damals (1889) das Bedürfnis nach Typologisierung auch in der Anthropologie gewesen ist:

So will ich an den Schluß meines intellektuellen Charakterbildes die Betrachtung eines späten Werkes von Ernst HAECKEL stellen, wie er es 40 Jahre zuvor wohl kaum geschrieben hätte. Schon der Titel „Kristallseelen“ verrät, wie tief er in seinem Lebenskonzept von der „beseelten Materie“ steckte und wie weit er sich inzwischen von den konkret forschenden Lebenswissenschaften entfernt hatte. Es sei ja nicht vergessen, daß er eher zornig das Aufkommen der sogenannten Physiologie erlebt hat, sogar in dem biologischen Wissenschaftsektor von den Umweltbeziehungen der Lebewesen, dem er doch selber erst mit seiner genial definitorischen Sprachkunst den bleibenden Namen Ökologie gegeben hatte. Ich erinnere nur an seine heftigen Abwehrreaktionen gegen die quantitativ-statistischen Plankton-Studien des Kieler Meeresökologen Victor HENSEN (1890). Immer mehr beklagte er die zunehmende Dominanz der Methodiker in der Biologie (z. B. der Histologen mit ihren immer raffinierteren Schnitt- und Färbetechniken oder gar die der physiologischen Experimentierer).

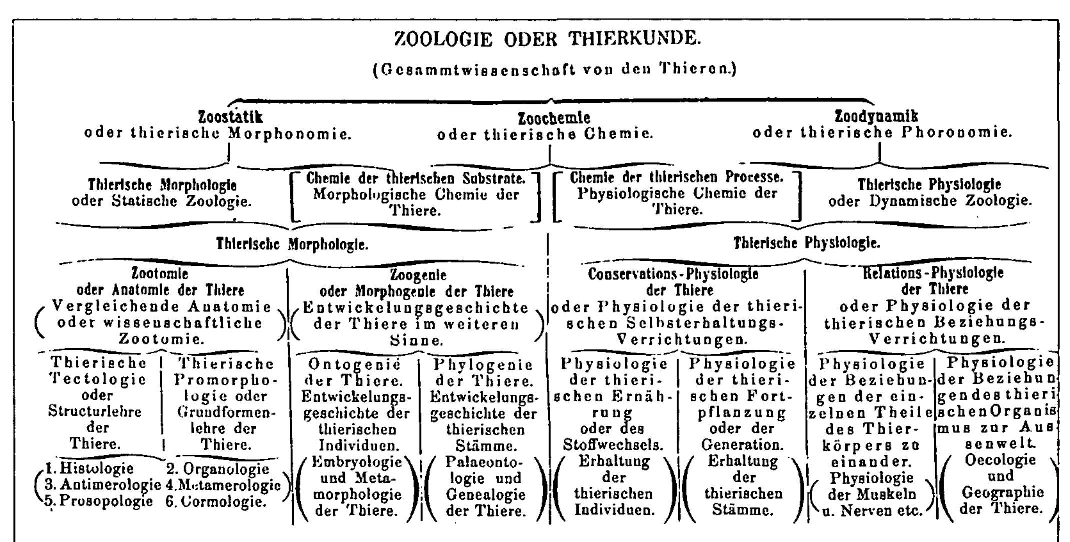


Abb. 11: System der zoologischen Disziplinen (Bd. I: 238).

Hier sei in Parenthese aber nicht vergessen, daß sein verbales Ordnungsbedürfnis auch vor der „ungeliebten“ Physiologie nicht Halt gemacht hat. In der Tierphysiologie unterschied er die „Conservations-Physiologie“ (die a) der Ernährung = Nutrition = Erhaltung der Individuen und b) der Fortpflanzung = Generation = Erhaltung der Spezies als solcher diene) von der „Relations-Physiologie“ = Physiologie der Beziehungs-Verrichtungen, die sich ihrerseits wiederum in eine Physiologie der Tierkörper als solcher (d. h. in die Funktionsphysiologien ihrer einzelnen Elemente wie Muskeln, Drüsen, Nerven, Sinnesorgane etc.) und in die Beziehungsphysiologien der Organismen zueinander und zur Umwelt, also in die Ökologie und Geographie (Chorologie) der Tiere zerlegen lasse. Unter „Ökologie“ hat HAECKEL übrigens 1866 noch „die Wissenschaft von den Wech-

selbeziehungen der Organismen untereinander" verstanden und unter „Chorologie" = „die Wissenschaft von der geographischen und topographischen Verbreitung der Organismen". 1868, 1869, 1894, 1904 hat er dann den Begriff „Ökologie" mehrfach neu definiert als „Ökonomie der Natur" = „Wissenschaft von den gesamten Beziehungen des (jeweiligen) Organismus zur umgebenden Außenwelt, also zu den organischen und anorganischen Existenzbedingungen" (so schon 1868).

Vierte Tabelle.
Vier Hauptformen der Hemitomie
bedingt durch die Wirkung der Molethynen in den drei Richtungen des Raumes (entsprechend den drei Koordinaten-Achsen der Kristalle).

Hemitomie der Zytoden	Chromaceen	Bakterien	Kristalle
I. Polythyne Hemitomie Teilung der kernlosen Plastide frei und unbestimmt, nach allen Raumrichtungen — **Coenobien amorph *oder kugelig***	**Chroococcus, Aphanocapsa** (Ebenso auch viele Protisten und Gewebzellen von Histonen)	**Archicoccus Micrococcus** Viele Molethynen (Kugel-Bakterien)	Grundform der Sphaerokristalle: Kugel
II. Cubothyne Hemitomie Teilung der kernlosen Plastide abwechselnd nach drei Richtungen *des Raumes, die aufeinander senkrecht stehen* — **Coenobien würfelförmig oder kugelig**	**Gloeocapsa, Gloeocystis** (Ebenso auch viele *Protisten.* Furchungszellen bei regulärer Eifurchung)	**Sarcina Plakosarcina** Drei Molethynen (Würfel-Bakterien)	Grundform des tesseralen Kristallsystems, Würfel (oder Oktaeder)
III. Plakothyne Hemitomie Teilung der kernlosen Plastide in einer ebenen Fläche, nach zwei aufeinander senkrechten Richtungen des Raumes — **Coenobien tafelförmig, flach** *(oft quadratische oder polygonale Platten)*	***Merismopedia* Tetrapedia Coelosphaerium Tetraspora** (Ebenso auch *Pediastrum* und viele Protisten. Diskoidale Eifurchung, Wachstum vieler Epitelien)	**Micrococcus Tetracoccus** Zwei Molethynen (Tafel-Bakterien)	Grundform d. tetragonalen Kristallsystems (quadratische Tafel)
IV. Hormothyne Hemitomie Teilung der kernlosen Plastide nach einer einzigen Richtung des Raumes — **Coenobien catenal** (kettenförmig, fadenförmig)	**Oscillatoria, Nostocaceae** (Ebenso auch fadenförmiger Thallus vieler Protophyten. Haare und Fasern vieler Gewebe von Histonen)	**Streptococcus Bacillus** Eine Molethyne (Faden-Bakterien)	Grundform der einachsigen Kristalle: Spindel — Margaritenkette (Catenal-Cylinder)

Abb. 12:
Hauptformen der von ihm so genannten Hemitomie (Seite 148).

Auch hier füge ich noch zwei Seiten aus der „Generellen Morpholgie" im Originalton Ernst HAECKELS ein (Abb. 10), um zu zeigen, wie umfassend und umsichtig er seine Überlegungen zu den komplexen Phänomenen der organismischen Natur angestellt und formuliert hat. Mit den Begriffen Ökologie und Chorologie ist er ja seinem Zeitgeist um Generationen voraus!

Übrigens zeigt die folgende Graphik aus der „Generellen Morphologie" (Abb. 11) noch einen Ordnungsversuch des unermüdlichen Systematikers HAECKEL, in dem die Zoophysiologie auch als „Dynamische Zoologie" bezeichnet wird.

Aber trotz dieser intensiven Denkarbeit zur begrifflichen Ordnung der physiologischen und ökologischen Disziplinen der Biologie hat der alternde HAECKEL keine intimere Beziehung mehr zu diesen kausalanalytisch-reduktionistischen „modernen" Forschungssektoren entwickelt, und so mußte es kommen, daß der 83jährige mit seinen „Kristallseelen. Studien über das anorganische Leben" (Kröner, Leipzig 1917) ungewollt zu einer fast esoterischen Sprache fand. Der fanatische Wille, am Ende doch das lebenslang erstrebte, absolut einheitliche Weltbild erreicht und verstanden zu haben, führte den Glaubensstarken zu „Allsätzen" heterogenster Art, die aber alle einem Zweck dienten: Die Welt als beseelte Stoffeinheit begreifen und „erklären" zu können, als leblose, belebte und fühlend-denkende Materie in einem zugleich.

Er beginnt mit der „Kristallotik" (Kristallkunde) und findet schon auf dieser ersten Stufe materieller Ordnung nichts dabei, gemäß seinem monistischen Denkauftrag die Grenzen zwischen Totem und Lebendem zu öffnen. Dementsprechend betitelt er die Unterkapitel wie folgt: Sterrokristalle, Kristallisation, Leben der Sterrokristalle, Kollokristalle, Biokristalle, Rheokristalle, Lebenserscheinungen.

Im Kapitel „Leben der Sterrokristalle" kommen vor die Begriffe „Entwicklung", „Regeneration", „Tod" und „Scheintod", sowie der kuriose Begriff „Arbeiten der Schneeseele". Letzterer bezieht sich auf das Faktum, daß es tausende verschiedene Schneekristalle gibt, die von HAECKEL als Anpassungsformen verstanden werden.

Das 2. Kapitel „Probiontik" (Cytodenkunde) enthält die Unterkapitel Probionten, Problematische Moneren, Schizophyten, Chromaceen, Bakterien, Metasitismus und beginnt schlicht mit dem Satz: „Die tiefe Kluft, welche nach der älteren Naturanschauung die lebendigen Körper von den leblosen, die Organismen von den Anorganen, trennt, ist durch die wichtigen Entdeckungen des Jahres 1904 tatsächlich ausgefüllt".

Dazu beruft er sich auf Otto LEHMANNS Entdeckung der „flüssigen, scheinbar lebenden Kristalle". Dann beruft er sich auf Richard SEMON, der die „Mneme" als „unbewußtes Gedächtnis der lebenden Substanz" zur „Erklärung von Vererbungsprozessen" wie zur „Stütze des biogenetischen Grundgesetzes" „verwertet". Gleichzeitig sei die „Lehre vom Seelenleben der Pflanzen" (er meint ihre Sinnesleistungen) durch HABERLANDT, NEMEC, FRANCÉ u. a. fester begründet worden. Dazu sei nun die Existenz von Cytoden und Moneren „festgestellt" worden. Hinzu käme die aktuelle Reform der Zellentheorie und ihr Ersatz durch die Plastidentheorie, wie er (HAECKEL) sie „schon 1866 vergeblich angestrebt hatte". Schließlich verweist HAECKEL auf sein Buch über die „Lebenswunder" von

1904, in dem er „das Programm einer neuen 'Biologischen Philosophie' entworfen habe". Damit sei im Jahr 1904 „die fundamentale Einheit aller Naturerscheinungen" erreicht worden, die im Begriff des „Monismus" ihren einfachsten und klarsten Ausdruck findet. „Es fielen jetzt mit einem Schlage die künstlichen Grenzen, die man bisher zwischen anorganischer und organischer Natur, zwischen Tod und Leben, zwischen Naturwissenschaft und Geisteswissenschaft errichtet hatte (sic!). Alle Substanz besitzt Leben...; alle Dinge sind beseelt, Kristalle so gut wie Organismen".

Im 3. Kapitel „Radiotik" (Strahlingskunde) kommt er zur „Psychomatik" der Radiolarien. Im Zusammenhang mit ihren Reiz-Reaktionen spricht er schlicht von ihrer „Zellseele". Er bespricht das „Psychom" der Acantharien und Diatomeen und deren „psychomatische Vererbung" und ist beeindruckt vom „Wunder der Zellseele" (Seite 81).

Das 4. Kapitel „Psychomatik" (Fühlungskunde) mit den merkwürdigen Untertiteln Trinität der Substanz, komparante Psychomatik, Zellseele, Symmetrismus, Archigonie führt den alten Sprachmeister schließlich in heillose Begriffswirrnisse, (mit denen er übrigens – sicher ungewollt – manche schizophrene Wortagglomeration unserer heutigen „postmodernen" Sprachkunst um acht Jahrzehnte vorausnimmt). Beispiele: „Hysteresis" = Anorganisches Gedächtnis; „Ätherseele" = Psychom des Weltäthers; „Elektronseele", „Atomseele", „Zellseelen", „Pflanzen- und Tierseelen", „Psychom der Stammzelle" etc.

HAECKEL endet schließlich mit dem Kapitel „Zweck und Zufall" (Seite 143). Dort sagt er: „Jedes einzelne Geschehen im Weltall ist naturgesetzlich bedingt, also kein Zufall".

Wohl aber träfen endlos viele solche kausal bedingten Ereignisse akausal zusammen (mit welcher Feststellung er sich nebenbei auch zum Propheten unserer derzeit modischen „Chaostheorie" gemacht hat). Und er schließt mit den Sätzen: „Die Vergleichung der Kristallseelen mit den Zellseelen und die Ausdehnung der Psychomatik auf das ganze Universum haben mich überzeugt, daß in der anorganischen Natur dieselben unbewußten Kräfte, Fühlungen und Bewegungen walten wie in der organischen Natur. Das Substanzgesetz gilt ebenso für die Organismen wie für die Kristalle".

Als letzte Original-Beispiele für HAECKELS bis ins hohe Alter unversiegt gebliebene verbale Zeugungskraft seien hier noch vier Tabellen aus den Kristallseelen eingefügt (Abb. 12-15).

Mit dem spekulativen Spätwerk der Kristallseelen hat HAECKEL sich als Naturforscher und Philosoph soweit selbst ideologisiert, daß er zum Schluß weder als jener noch als dieser vor uns steht, sondern zum Religionsgründer mutiert erscheint. Der universalmonistische Auf- und Erklärungseifer hat ihn alle Grenzen, die unserer äußeren und inneren Erfahrung gesetzt sind, niederreißen lassen. Und dazu hat ihn gerade jene Begabung und Potenz verführt, für die wir ihn so bewundern: Seine einmalige Sprachbegabung. Im „schöpferischen" Umgang mit den „Welträtseln" (sein Buch mit diesem Titel von 1899 erregt ja noch heute den Unmut gottgläubiger Mitmenschen; und auch dieses Wort wird noch heute mit seinem Namen assoziiert) hat er diese in seinem (monistischen) Sinn gelöst, indem er einfach Sprachklammern für materielle und

Fünfte Tabelle.

Stufenleiter des Seelenlebens (Psychomatische Skala).

12 Hauptstufen der Psychomatik	Äußerungen der Seelentätigkeit (Psychomatische Funktionen)	Materielle Grundlagen der beseelten Substanz
12. Stufe **Geist des Kulturmenschen**	Entwicklung der Vernunft und d. Weltbewußtseins, Wissenschaft (Philosophie) und Kunst	Denkorgan (Phronema) in der Großhirnrinde. Phronetal-Zellen
11. Stufe **Seele des Naturmenschen u. der höheren Tiere**	Entwicklung des Verstandes und des Selbstbewußtseins, sowie der höheren Sinnestätigkeit	Gehirn und Rückenmark der Wirbeltiere. Bauchmark der Gliedertiere
10. Stufe **Seele der niederen Gewebtiere**	Entwicklung der Sinnes- und Nerventätigkeit auf vielen Abstufungen. Höhere Instinkte	Nervensystem zentralisiert; Sinnesorgane meist auf niederer Stufe
9. Stufe **Seele der Spongien u. Polypen**	Unbewußtes Seelenleben (stumpf) wie bei den niederen Pflanzen. Instinkte niederer Art	Nervensystem noch nicht zentralisiert; höhere Sinnesorgane fehlen noch
8. Stufe **Seele der höheren Pflanzen (Kormophyten)**	Hochentwickelte Empfindung bei den Sinnpflanzen und höheren Kormophyten, mit Sinnesorganen. Viele Stufen der Instinkte	Psychoplasma der sozialen Pflanzenzellen, sehr empfindlich, mit besonderen Sinnesorganen
7. Stufe **Seele der niederen Pflanzen (Thallophyten)**	Wenig entwickelte Empfindung bei den niederen Kormophyten, ohne Sinnesorgane, und bei den Thallophyten	Psychoplasma der sozialen Pflanzenzellen, wenig empfindlich, ohne besondere Sinnesorgane
6. Stufe **Seele d. Zellvereine (Coenobien)**	Entwicklung d. sozialen Instinkte durch dauernde Vereinigung vieler gleichartiger Zellen	Plasma-Netze d. sozial verbundenen Zellen in d. „Zellkolonien" (Plasmodesmen)
5. Stufe **Seele d. einzelligen Protisten**	Solitäre Zellseele der Protozoen (Radiolarien, Infusorien) u. d. Protophyten (Diatomeen, Algarien)	Beginn der sexuellen Differenzierung m. Kopulation der Zellkerne (Ei u. Sperma)
4. Stufe **Seele der Probionten**	Zytoden-Seele der kernlosen Plastiden (Moneren, Bakterien, Chromaceen); ohne Erotik, völlig geschlechtslos	Archiplasma der kernlosen Zytode, ohne Sexualismus (Fortpflanzung nur durch Hemitomie)
3. Stufe **Krystallseele**	Kristallisation. Dreidimensionale periodische Parallel-Ordnung der sozialverbundenen Moleküle	Substanz der Kristalle, aus homogenen Molekülen zusammengesetzt
2. Stufe **Molekülseele**	Physikalische Energie der Kohäsion, Adhäsion, Moletropie usw.	Substanz der Moleküle, aus Atomen zusammengesetzt
1. Stufe **Atomseele**	Chemische Energie, Wahlverwandtschaft, Katalyse, Kontaktwirkung usw.	Substanz der chemischen Elemente, aus Elektronen zusammengesetzt

Stufe 1-3 **Elementarseele** (Leptopsyche) | Stufe 4-6 **Plastidenseele** (Plasmopsyche)
Stufe 7—8 **Pflanzenseele** (Phytopsyche) | Stufe 9—12 **Tierseele** (Zoopsyche)

Abb. 13: Psychomatische Skala (Seite 149).

immaterielle Entitäten und Phänomene erfand und entwickelte, die seinen Monismus plausibel machten. Wir dürfen dabei aber nicht vergessen, wie schwach noch bis in die 20er Jahre unseres Jahrhunderts hinein die Biologie als analytische Wissenschaft entwickelt war. Und wie wenig von ihren Fortschritten, etwa in der Genetik, in der Zellforschung, in der Molekularbiologie und Physiologie der alternde HAECKEL wahr- und aufgenommen hat. Er konnte so unbekümmert von Monaden, Plastiden und „Zellseelen" sprechen, weil er viel zu einfache Vorstellungen vom Cytoplasma oder gar von Zellkernen hatte. Da war er auf den höheren Komplexitätsebenen der Vielzeller als klassischer Typologe schon viel besser gerüstet, und da hat er ja auch mit seinen Systemen und „Stammbäumen" bleibende Konzepte hinterlassen. Tragisch ist es freilich, daß er selber seine Monismuslehre und ihre Apologetik höher eingeschätzt hat als seine historisch einmaligen wissenschaftlichen Leistungen in der Zoologie. Daß dies nicht nur die „freche" Behauptung eines kritischen Nachgeborenen ist, sondern HAECKELS tatsächlichen späten Geisteszustand wiedergibt, zeigt ein Blick ins letzte Viertel seines immensen Schriftenverzeichnisses, wo sich „weltanschauliche" Titel häufen, und sogar das Thema Religion aufscheint: „Gottnatur (Theophysis). Studien über Monistische Religion" (Leipzig 1914, A. Kröner Verlag).

Siobonte Tabelle.

Biotische Geogenie.

Hauptperioden des Seelenlobens in der Erdgeschichte.

Vier Perioden der Lebens-Entwicklung auf der Erde	**Morphologische Prozesse** im ältesten Lebensalter unseres Planeten	**Psychomatische Progresse** im ältesten Seelenleben der Gaea
I. Periode: **Anorganisches Erdenleben** Physikalische und chemische Prozesse ohne Plasma	**Singulation des Planeten Gaea** Der Erdkörper löst sich als individueller Weltkörper von seiner Mutter Sonne ab. Bildung der erstarrten festen Erdrinde, später des tropfbar flüssigen Wassers	**Mineral-Seele** Die physikalischen und chemischen Prozesse im glutflüssigen Mineralkörper des Planeten erlauben noch keine Bildung von Plasma
II. Periode: **Probiontisches Erdenleben** {Chromaceen, Bakterien, Moneren	**Archigonie von *Zytoden*** Bildung des ersten Plasma (der ältesten „lebendigen Substanz") durch Katalyse von kolloidalen Kohlenstoff-Verbindungen. Singulation der Zytoden. Monogonie. Noch keine sexuelle Differenzierung	**Carbon-Seele** Beginn des organischen Lebens. Kohlenstoff verbindet sich mit den anderen organogenen Elementen zu riesigen Plasma-Molekülen von zunehmender Zusammensetzung
III. Periode: ***Protistisches* Erdenleben** {Einzellige kernhaltige Organismen A. Protophyten (Plasmodom) B. *Protozoen* (Plasmophag) (B aus A durch Metasitismus entstanden). Sexnelle Differenzierung	**Karyogonie von Zellen** *Bildung der ersten echten Zellen* aus kernlosen Zytoden. (Durch Differenzierung des inneren Karyoplasma und des äußeren Cytoplasma sondert sich der *Zellkern* [Nucleus] vom Zellenleib [Cytosoma].) Der Zellkern wird Organell der Vererbung; der Zellenleib *vermittelt die Anpassung*	**Zellseele** *Beginn wirklicher Organisation*; durch die Arbeitsteilung von innerer Kernsubstanz und äußerer Zellsubstanz *entsteht* die „Kernzelle", als „Elementar-Organismus", damit zugleich entwickelt sich der Sexnalismus (Eros)
IV. Periode: **Histonisches Erdenleben** {Vielzellige Organismen A. Metaphyten (Gewebepflanzen) B. Metazoen (Gewebetiere)	**Histogonie von Geweben** *Bildung der ersten Gewebe:* Zellvereine mit physiologischer Arbeitsteilung und morphologischer Differenzierung (Aus *lockeren Zellvereinen*, Coenobien, entwickeln sich festere Zellschichten mit zunehmendem Polymorphismus)	**Histonseele** *Die engere Verbindung* der zahlreichen Zellen in den Geweben und ihre fortschreitende Ergonomie *führt zur Bildung mannigfaltiger* Organe u. Organsysteme

Abb. 14:
Hauptperioden des erdgeschichtlichen Seelenlebens (Seite 151).

Zu seinen historischen wissenschaftlichen Leistungen ist übrigens nicht zuletzt auch sein unabschätzbarer nachwirkender Einfluß auf seine vielen Schüler zu rechnen. Hier seien stellvertretend für Hunderte nur Richard und Oskar HERTWIG, Hans DRIESCH und Anton DOHRN genannt. Jeder Gebildete (und nicht nur Biologe) kennt diese Namen und ihre bleibenden wissenschaftlichen Erkenntnisleistungen für unsere Kultur. Erinnert sei nur daran, daß die „Menschheit" erst seit Oskar HERTWIG 1875 wirklich weiß, was eine „Befruchtung" ist; oder an eine der fruchtbarsten transnationalen Ideenrealisationen des vorigen Jahrhunderts: an die Gründung einer preußischen meeresbiologischen Station in Italien, also an den Bau der weltberühmten Forschungsstation in Neapel durch Anton DOHRN, die übrigens auch Ernst HAECKEL öfter mit Gewinn und Genuß besucht hat (dazu siehe auch die feinsinnige A. DOHRN-Biographie von Theodor HEUß).

Mit der in unseren Augen schiefen Altersoptik bezüglich der Eigenbewertung seiner Leistungen steht HAECKEL aber durchaus nicht allein in unserer Wissenschaftsgeschichte da. Ich erinnere nur an Sigmund FREUD mit seiner ähnlich apologetisch ausgebauten Trieblehre oder an John ECCLES (1903-1997), unseren genialen zeitgenössischen Neurophysiologen, der im höheren Alter auch seine 1963 nobelpreisgekrönten Pionierleistungen auf dem Gebiet der Neurobiologie und Hirnforschung weniger hoch wertete als seine späteren philosophischen Gedanken zu Gehirn, Seele und Geist. Der Vergleich mit dem alternden HAECKEL ist gerade deswegen interessant, weil ECCLES genau die dualistische Gegenposition zu der monistischen HAECKELS eingenommen und zunehmend so missionarisch wie jener gepredigt hat. Auch ECCLES löst bei rationaler Betrachtung seines späteren Wirkens Be- und Verwunderung aus. Der große Experimentator und Analysator unserer Nerven- und Hirnfunktionen fordert, sucht und findet als alter Mann tatsächlich die erdachten „Kanäle" zwischen materieller und geistig-psychischer „Welt". Im Gegensatz zu HAECKELS beseelter Einheitswelt besteht ja ECCLES Welt aus zweien, zwischen denen er sich aber als „anständiger" Naturforscher (der er ja war!) konkrete submikroskopisch kanalisierte Wechselwirkungen vorstellte wenn nicht gar (geistig) sah. Dazu siehe u. a. sein mit Karl POPPER verfaßtes Spätwerk „The self and its brain"

(1977) und den sehr aufschlußreich illustrierten Artikel von John ECCLES in der Naturwissenschaftlichen Rundschau 34 (1981, Seite 227-237), in welchem er von Welt I, Welt II (= Ich-Bewußtsein) und Welt III (= Kultur) spricht und an einer Stelle wörtlich sagt: „daß es kleine 'Öffnungen' in der ansonsten dicht verschlossenen Welt I (= Materie-Energie-Welt) gibt" (also reale Verbindungen zwischen Materie und Geist!).

So wenig aber wie ECCLES seine unsterblichen Leistungen für die Neurobiologie durch diese dualistische Altersmanie verdüstern konnte, so wenig verdunkelt HAECKELS spleeniger Monismus seine unsterbliche Leistung für die zoologische Systematik und Morphologie und für das Evolutionskonzept. Vor allem aber wird er in unserer Wissenschaft für immer seinen Ehrenplatz als genialer Sprach- und Begriffsschöpfer behalten. Er kann uns darüber hinaus mit seinem monistischen Glaubenseifer noch eine Lehre fürs Alter mitgeben: Wir sollten an ihm erkennen, daß es doch keine (natur-) wissenschaftliche Möglichkeit für finale Sinnfindung gibt, weder für das Da- und Sosein des Kosmos, noch für unser eigenes. Andererseits kann uns Ernst HAECKEL auch als Beispiel dafür dienen, daß unser Bedürfnis nach einer letzten Sinngebung „des Ganzen" vor allem im Alter verständlich und verzeihlich ist. Eine monistische solche bleibt ja nach wie vor am „schönsten" und beruhigt ungemein. Somit dürfen wir glauben, daß auch der Monist HAECKEL einen ruhigen Tod im Glauben gestorben ist.

Nachwort

Meine Betrachtungen über Ernst HAECKEL könnten den Eindruck hinterlassen, daß sich der große Naturforscher, zoologische Morphologe und Systematiker als Ideologe selbst in Frage gestellt habe; denn nichts steht ja einem „anständigen" Wissenschaftler weniger gut als das Odium emotionaler Subjektivität. Eine für „wahr" gehaltene Erkenntnis entwickelt allerdings gerade in verantwortungsbewußten Menschen Triebkräfte, die bei „Glaubenswahrheiten" als Bekehrungseifer, bei „wissenschaftlichen" Einsichten als Aufklärungsbedürfnis zu Tage treten.

Die „Aufklärung" als Drang nach rationalem (objektiv durch Mitmenschen überprüfbarem) Wissen von allem ist nun das großartigste, abendländische (europäische) Dauerunternehmen seit ARISTOTELES. In diesem tausendjährigen Unternehmen, das von Zeitgeistern vernachlässigt, aber nicht aufgehalten werden konnte und kann, hat unser Ernst HAECKEL seine große Doppelrolle gespielt: Einmal als unermüdlicher Naturforscher und Aufklärer biologischer Gesetzmäßigkeiten, zum anderen als eifernder Verkündiger und

Achte Tabelle.

Monistische Substanzlehre

(Drei Attribute der Substanz oder des „Kraftstoffes".)

I. Materie (=Stoff=Hyle) **Weltstoff.**	**II. Energie** (=Kraft=Arbeit) **Weltkraft.**	**III. Psychom** (=Urseele=Fühlung) **Weltseele.**
Materialistisches Prinzip (Prakriti, Sankhya). **Materialismus** (=Hylismus) (Ausdehnung).	Dynamisches Prinzip (Karma, Buddhismus). **Energetik** (=Energielehre) (Wille).	Psychistisches Prinzip (Atman im Veda) **Psychomatik** (=Panpsychismus) (Empfindung).
Raumerfüllendes Substrat aller Substanz (Hypokeimenon) (Zurückführung alles Seins und Werdens auf Materie oder Stoff).	Wirkende Arbeit, Funktion aller Substanz (Energie) (Zurückführung alles Seins und Werdens auf Energie oder Kraft).	Unterscheidende Fühlung aller Substanz (Ästhesis) (Zurückführung alles Seins und Werdens auf Psyche oder Seele).
Zwei Urzustände. **I. A. Äther** (Weltäther=Lichtäther) „gespannte Materie" Struktur kontinuierlich (nicht atomistisch) Imponderable Substanz.	Zwei Urzustände. **II. A. Spannkraft** Potentielle Energie „Arbeitsfähigkeit" Ruhende Kraft Energie der Lage.	Zwei Urzustände. **III. A. Anziehung** Attraktion. Neigung, „Liebe der Elemente" Lust-Gefühl Positiver Tropismus.
I. B. Masse „Verdichtete Materie" Struktur atomistisch (Diskrete Teilchen) Ponderable Substanz.	**II. B. Triebkraft** Aktuelle Energie „Arbeitsleistung" Lebendige Kraft Wirkende Energie der Bewegung.	**III. B. Abstoßung** Repulsion, Widerstand, „Haß der Elemente" Unlust-Gefühl Negativer Tropismus.
Alle Substanz besitzt Ausdehnung (Extensio) und füllt Raum aus.	Alle Substanz besitzt Kraft oder Energie und wirkt auf ihre Umgebung.	Alle Substanz besitzt Fühlung oder Empfindung für ihre Umgebung.
Konstanz der Materie Universalgesetz von der „Erhaltung des Stoffes".	*Konstanz der Energie* Universalgesetz von der „Erhaltung der Kraft".	*Konstanz des Psychoms* Universalgesetz von der „Erhaltung der Fühlung".

Abb. 15: Monistische Substanzlehre (Seite 152).

Interpret seines „Weltbildes", das für seinen Geist unbedingt ein monistisches zu sein hatte. Der Mensch HAECKEL war halt auch nur ein „Kind seines Zeitalters", zutiefst bewegt von DARWINS Evolutionsidee (die doch bis heute von keiner rationaleren abgelöst werden konnte!). So hat er seinem „Zeitgeist" sein Aufklärungsopfer gebracht, dessen Rauch allerdings die schlichte Redlichkeit des Naturforschers trüben mußte. Aber schauen wir uns doch um: 100 Jahre nach ihm vernebelt der

Zeitgeist unseres „New Age“ wieder den nötigen offenen Blick in die Welt und auf uns selbst in magisch-esoterischen Rückblenden. Unsere neumodische „Sprachentwicklung“ hat uns doch (vorübergehend) weit hinter HAECKELS gekonnter Rhetorik zurückgeworfen. Ich erinnere nur an jetzige wortschöpferische Zeitgeistapostel wie SLOTTERDIJK, CAPRA und DREWERMANN (dem z. B. das herrliche Wort „Verunendlichung“ gelungen ist), vor denen der eifernde HAECKEL auch heute noch allemal bestehen könnte.

Dank

Ich danke Frau Dr. Erika KRAUßE, Ernst-Haeckel-Haus Jena, für bibliothekarische Hilfe und Beratung.

Zusammenfassung

Ernst HAECKEL wird hier nicht als beschreibender, ordnender und deutender Zoologe gewürdigt, sondern als schöpferischer Autor einer hoch differenzierten Wissenschaftssprache und als engagierter Propagandist einer aufklärerischen Ideologie, die er selbst als „Monismus“ definiert hat. Viele seiner Wort- und Begriffs-Schöpfungen sind heute noch in der Biologie üblich, und sein kulturkämpferisches Wirken für die Evolutionstheorie DARWINS unvergessen.

Anschrift des Verfassers:
Univ.-Prof. Dr. Friedrich SCHALLER
Rebenweg 1/14
A-1170 Wien
Austria